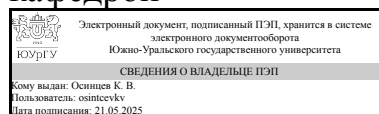


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



К. В. Осинцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.02 Энергосбережение в промышленной теплоэнергетике
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

уровень Бакалавриат

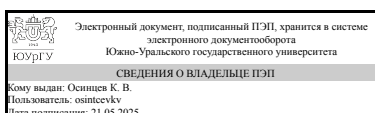
профиль подготовки Промышленная теплоэнергетика

форма обучения очная

кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

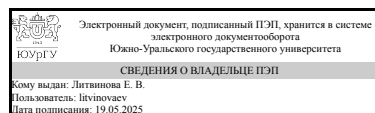
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

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



К. В. Осинцев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Е. В. Литвинова

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 жилищно-коммунальном хозяйстве. Отличие энергосберегающих мероприятий и проектов в промышленности и коммунальном хозяйстве. Технико-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: методы расчета нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности. Умеет: разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Промышленные системы управления тепловыми процессами, Вопросы расчета экологических выбросов и выбора дымовых труб, Теоретические основы технической термодинамики, Нагнетатели и теплоносители, Парогенераторы и котельные установки промышленных предприятий и ТЭС, Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных предприятий, Паровые турбины тепловых электростанций, Теоретические основы тепломассообмена, Термо-, гидро-, и аэродинамические процессы в технике, Тепловые электрические станции, Производственная практика (проектная) (6 семестр), Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр), Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
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, в том числе через дымовую трубу.
Термо-, гидро-, и аэродинамические процессы в технике	Знает: основные принципы сопротивления материалов, газогидродинамических, теплообменных процессов, свойства материалов, различных сред; Умеет: использовать полученные знания в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в промышленности. использовать современные САПР и специализированное программное обеспечение для задач инженерного анализа. Имеет практический опыт: навыками использования систем автоматизированного проектирования и специализированного программного обеспечения для инженерных задач. расчета аппаратов и процессов, а также методиками теоретического и экспериментального исследования в термо-, гидро- и аэродинамике.
Тепловые электрические станции	Знает: основное и вспомогательное оборудование ТЭС. Умеет: разрабатывать схемы ТЭС. Имеет практический опыт: в расчетах тепловых схем энергоблоков.
Нагнетатели и теплоносители	Знает: принципы работы оборудования; виды теплоносителей. Умеет: выполнять расчет и подбор оборудования. Имеет практический опыт: расчета насосного оборудования.
Парогенераторы и котельные установки промышленных предприятий и ТЭС	Знает: оборудование котельных и тепловых сетей. Умеет: рассчитывать тепловые схемы котельных. Имеет практический опыт: выбора основного и вспомогательного оборудования котельных установок.
Теоретические основы теплообмена	Знает: основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам; Умеет: рассчитывать количество передаваемой теплоты, рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкций тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты; Имеет практический опыт: расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи,

	теплопередачи, основами расчета процессов теплообмена в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.
Теоретические основы технической термодинамики	Знает: способы расчета коэффициента теплопроводности лабораторных стендов. способы расчета коэффициентов теплопередачи. Умеет: рассчитывать коэффициент диффузии для лабораторного стенда; рассчитывать коэффициент теплоотдачи экспериментально; рассчитывать количество потребляемых теплоносителей. Имеет практический опыт: расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи. коэффициент диффузии для лабораторного стенда.
Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных предприятий	Знает: виды теплообменников. Умеет: рассчитывать температурный напор. рассчитывать коэффициент теплоотдачи экспериментально; рассчитывать количество потребляемых теплоносителей. Имеет практический опыт: конструктивного расчета теплообменных аппаратов; расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи;
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.
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.
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: способы проектирования виртуальных лабораторных стендов с помощью компьютерного моделирования и программирования с применением цифровых технологий. Умеет: разрабатывать и чертить тепловые схемы, способы управления. Имеет практический опыт: выбора проектирования и компьютерного моделирования.
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Знает: теплоэнергетическое оборудование ТЭЦ. принципы работы теплового оборудования. Умеет: проводить измерения теплотехнических параметров. Имеет практический опыт: использования справочных материалов для расчета термодинамических процессов. расчета термодинамических процессов.
Производственная практика (проектная) (6 семестр)	Знает: теплоэнергетическое оборудование ТЭЦ. способы разработки проектов котельных и ТЭС. виды промышленных печей; по расчету вспомогательных конструкций тепловых

	сетей.принципы работы теплового оборудования. Умеет: рассчитывать термический КПД ТЭЦ;рассчитывать работу в цикле паросиловых установок;разрабатывать режимные карты;разрабатывать и чертить тепловые схемы. Имеет практический опыт: выбора справочных данных для расчета цикла паросиловых установок;теплового расчета оборудования;выбора оборудования котельных и тепловых электрических станций;выбор оборудования, составления спецификации.
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
подготовка к контрольным работам	11,75	11.75
Подготовка к лекциям, практическим занятиям ,зачету	24	24
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	2	2	0	0
2	Государственная политика в области энергосбережения. Управление энергосбережением в России	2	2	0	0
3	Нормативная база энергосбережения	2	2	0	0
4	Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения	4	2	0	2
5	Основы энергоаудита объектов промышленной теплоэнергетики и жилищно-коммунального хозяйства	4	2	0	2
6	Энергосбережение при производстве и распределении тепловой и электрической энергии.	6	2	0	4
7	Типовые энергосберегающие мероприятия в промышленности	6	2	0	4
8	Типовые энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства	6	2	0	4

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	2
2	2	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.	2
3	3	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.	2
4	4	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 пред-приятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства.	2
5	5	Методика и организация проведения энергоаудита. Виды энергоаудита, основные этапы организации и проведения работ по экспресс-аудиту и углубленному обследованию энергохо-зяйств 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. Ме-тодика углубленного обследования энергохозяйства организаций. Основные цели и задачи углубленного обследования. Организация учета котельно-печного топлива, тепловой и элек-трической энергии, воды и сжатого воздуха. Приборное обеспечения энергоаудита. Типовые объекты, задачи и специфика	2

		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	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.	2
7	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. Техничко-экономическая оценка инвестиционных энергосберегающих проектов. Бизнес-планы энергосберегающих проектов. Предпочтительные варианты внедрения энергосберегающих проектов.	2
8	8	Эффективность использования и типовые энергосберегающие мероприятия энергии в жилищно-коммунальном хозяйстве. Отличие энергосберегающих мероприятий и проектов в промышленности и коммунальном хозяйстве.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2,3	4	Выбор и расчет теплообменного оборудования котельной	0
4,5,6	5	Виды энергоаудита, основные этапы организации и проведения работ по экспресс-аудиту. Методика экспресс-аудита. Составление энергопаспорта промпредприятия	0
7,8,9	6	Методика разработки баланса котельно-печного топлива на основе расчетных и расчетно-опытных методов	0
10,11,12	6	Оптимизация энергетического баланса. Методика разработки баланса котельно-печного топлива на основе расчетных и расчетно-опытных методов. Расчет экономии ТЭР при эксплуатации автоматизированной котельной	0

13,14,15	7	Расчет экономического эффекта от внедрения ИТП	0
16,17,18	8	Расчет экономического эффекта от внедрения двухконтурной схемы котельной	0

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Выбор и расчет теплообменного оборудования котельной	2
2	5	Виды энергоаудита, основные этапы организации и проведения работ по экспресс-аудиту. Методика экспресс-аудита. Составление энергопаспорта промпредприятия	2
3	6	Методика разработки баланса котельно-печного топлива на основе расчетных и расчетно-опытных методов	2
4	6	Оптимизация энергетического баланса. Методика разработки баланса котельно-печного топлива на основе расчетных и расчетно-опытных методов. Расчет экономии ТЭР при эксплуатации автоматизированной котельной	2
5	7	Расчет экономического эффекта от внедрения ИТП	4
6	8	Расчет экономического эффекта от внедрения двухконтурной схемы котельной	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
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.	7	11,75
Подготовка к лекциям, практическим занятиям ,зачету	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.	7	24

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	Учи- тыва- ется в ПА
1	7	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.	зачет
2	7	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 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.	зачет
3	7	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	зачет

						соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
4	7	Промежуточная аттестация	зачет	-	20	зачет 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.	зачет

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 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%.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-1	Знает: методы расчета нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности.	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	+	+	+	+

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

Нет

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	272a (1)	Мультимедийный комплекс
Практические занятия и семинары	272 (1)	Стенды " Принципиальная тепловая схема ТЭЦ с регенерацией ", "Схема тепловой электростанции на твердом топливе ". макеты теплообменного оборудования.
Лабораторные занятия	268 (1)	Специализированный лабораторный стенд "Автоматизированная котельная на газообразном топливе ", " Оптимизация работы ГТУ ", компьютерная техника.