

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра промышленной теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е. И. Луковникова

« _____ » _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭНЕРГОБАЛАНСЫ ПРЕДПРИЯТИЙ

Б1.В.ДВ.6.1

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Промышленная теплоэнергетика

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Стр.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объема дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	7
4.3 Лабораторные работы.....	11
4.4 Практические занятия.....	11
4.5 Контрольные мероприятия: контрольная работа.....	11
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	13
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.....	14
9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы.....	19
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	24
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	31
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	32

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к основным видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в получении знаний о состоянии и перспективам развития систем теплоэнергоснабжения промпредприятий, обеспечивающих централизованное производство, преобразование, распределение и увязку потоков энергоносителей, используемых для надежного и экономического проведения технологических процессов. От правильно организованной работы всех элементов теплоэнергетической системы завода, взаимно указанной по реальным графикам потреблений и выходов различных энергоресурсов зависит бесперебойность и экономичность работы как отдельных агрегатов, так и предприятий в целом, сведение к минимуму сброса различных загрязнений в окружающую среду.

Задачи дисциплины

Задача изучения состоит в выработке умения проектировать и составлять, используя ЭВМ, методы системного анализа и математического моделирования теплоэнергетические балансы промпредприятий.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	знать: - особенности инженерной деятельности в различных областях техники и технологий и понимать роль инженера в современном обществе; - историю, этапы развития и перспективы развития выбранной профессиональной области; уметь: - эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, выполняя различные задания, а также проявлять инициативу; - осуществлять поиск и анализ необходимой информации, формулировать проблему, выявлять возможные ограничения и предлагать различные варианты ее решения, обосновывать свои суждения, правильно выбирать методы поиска и исследования; - составлять устные и письменные отчеты, презентовать и защищать результаты своей работы; владеть: - современными информационными технологиями и инструментальными средствами для решения общих задач и для организации своего труда.
ПК-3	способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического	знать: - сущность современных методик и технологий технико-экономического обоснования, в том числе и информационных; уметь: - формулировать результат;

	обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам	владеть: - способностью под контролем планировать и осуществлять коммуникационные кампании и мероприятия; - способностью и готовностью участвовать в составлении и оформлении научно-технической документации, научных отчетов, представлять результаты исследовательской работы с учётом особенностей потенциальной аудитории
--	---	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.6.1 Энергобалансы предприятий относится к элективной части.

Дисциплина Энергобалансы предприятий базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии, Тепломассообмен, Котельные установки и парогенераторы, Источники и системы теплоснабжения, Экономика теплоэнергетики, Организация и планирование деятельности энергопредприятия.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, дисциплина Энергобалансы предприятий представляет основу для преддипломной практики и подготовки к государственной итоговой аттестации

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						контрольная работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	4	7	144	51	17	-	34	57	кр	Экзамен
Заочная	3	-	144	12	6	-	6	123	-	Экзамен
Заочная (ускоренное обучение)	2	-	144	8	4	-	4	127	-	Экзамен
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудо- емкость (час.)	в т.ч. в интерактив- ной, активной, инно- ва- ционной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			7
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	51	4	51
Лекции (Лк)	17	4	17
Практические занятия (ПЗ)	34	-	34
Контрольная работа	+	-	+
Индивидуальные (групп) консультации	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	57	-	57
Подготовка к практическим занятиям	24	-	24
Подготовка к экзамену	25	-	25
Подготовка к контрольной работе	8	-	8
III. Промежуточная аттестация экзамен	36	-	36
Общая трудоемкость дисциплины, час.	144	-	144
зач. ед.	4	-	4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раз- дела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудо- ем- кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучаю- щихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоя- тельная работа обу- чающихся*
			лекции	практиче- ские за- нятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Теплоэнергетические системы и их подсистемы	19	4	6	9
2.	Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах	17	3	6	8
3.	Элементарная база системы контроля и регистрации	16	2	6	8
4.	Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия	14	2	4	8
5.	Виды энергобалансов	14	2	4	8
6.	Энергетический баланс	14	2	4	8
7.	Электробаланс	14	2	4	8
	ИТОГО	108	17	34	57

- для заочной ускоренной формы обучения:

№ раз- дела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудо- ем- кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучаю- щихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоя- тельная работа обучаю- щихся*
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	7
1.	Теплоэнергетические системы и их подсистемы	18	1	1	20
2.	Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах	19	-	1	20
3.	Элементарная база системы контроля и регистрации	19	1	-	20
4.	Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия	19	1	-	20
5.	Виды энергобалансов	16	-	1	17
6.	Энергетический баланс	14	-	1	15
7.	Электробаланс	14	1	-	15
ИТОГО		108	4	4	127

- для заочной формы обучения:

№ раз- дела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудо- ем- кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая само- стоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучаю- щихся*
			лекции	практиче- ские заня- тия	
1	2	3	4	5	7
1.	Теплоэнергетические системы и их подсистемы	18	1	1	20
2.	Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах	19	-	1	20
3.	Элементарная база системы кон- троля и регистрации	16	1	1	18
4.	Основы построения систем мони- торинга энергобалансов промыш- ленного предприятия	16	1	1	18
5.	Виды энергобалансов	15	1	1	17
6.	Энергетический баланс	13	1	1	15
7.	Электробаланс	14	1	-	15
ИТОГО		108	6	6	123

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Раздел 1. Теплоэнергетические системы и их подсистемы.

Общие понятия о системе и системном анализе. Иерархическая структура теплоэнергетической системы. Общие и отличительные принципы построения подсистем теплоснабжения, пароснабжения, водоподведения, водоотведения, воздухообеспечения и газообеспечения. Принципиальная схема теплоэнергетической системы металлургического комбината.

Назначение энергобаланса

Разработка и анализ энергетических балансов направлены на решение следующих основных задач:

- оценка фактического состояния энергоиспользования на предприятии, выявление причин возникновения и определение значений потерь топливно-энергетических ресурсов;
- разработка плана мероприятий, направленных на снижение потерь топливно-энергетических ресурсов;
- выявление и оценка резервов экономии топлива и энергии;
- совершенствование нормирования и разработка научно обоснованных норм расхода топлива и энергии на производство продукции;
- определение рациональных размеров энергопотребления в производственных процессах и установках;
- определение требований к организации и совершенствованию учета и контроля расхода энергоносителей;
- получение исходной информации для решения вопросов создания нового оборудования и совершенствования технологических процессов с целью снижения энергетических затрат.

При составлении частных энергетических балансов количественное измерение энергоносителей производится в гигакалориях, киловатт-часах и тоннах условного топлива. При составлении сводного энергетического баланса измерение различных энергоносителей производится в тоннах условного топлива. Пересчет различных видов энергоносителей в условное топливо осуществляется по удельным расходам топлива на их производство на предприятии или в соответствующей энергосистеме при внешнем энергоснабжении.

При составлении частных энергетических балансов количественное измерение энергоносителей производится в джоулях (Дж, МДж, ГДж), киловатт-часах (кВт•ч), тоннах условного топлива (т у.т.).

Раздел 2. Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах

Методы сведения балансов производственного пара. Причины возникновения дебалансов. Целесообразность использования ТЭЦ в качестве звена, замыкающего баланс производственного пара по заводу. Аккумулирование производственного пара. Выравнивание паропроизводительности утилизационных установок. Элементная база центральных и местных пунктов трансформации ресурса, контроль и регистрация параметров энергоносителя в приемных, распределительных и используемых устройствах.

Состав первичной информации по разработке и анализу энергетических балансов промышленных предприятий. К первичной информации по разработке и анализу энергетических балансов промышленных предприятий относят:

- общие сведения о предприятии;
- проектные и отчетные (фактические) данные по энергоиспользованию;
- технические и энергетические характеристики технологических процессов и установок;
- технико-экономические характеристики энергоносителей.

В качестве проектных и отчетных (**фактических**) данных по энергоиспользованию принимают:

- проектную документацию (паспорт предприятия, энергетический паспорт предприятия, технико-экономическое обоснование и пр.);
- действующие формы статистической отчетности.

Технические и энергетические характеристики технологических процессов и установок являются основой для разработки аналитических энергетических балансов и должны содержать необходимые данные для оценок эффективности использования энергоносителей, в том числе:

- материальные потоки (материальный баланс);
- расходы и параметры сырья, топлива и энергии, отходов;
- конструктивные особенности установок (габаритные размеры, изоляция, наличие установок по утилизации вторичных энергоресурсов, наличие контрольно-измерительных приборов и автоматики и т.п.);

- режимы работы оборудования (периодичность использования, продолжительность нахождения в «горячем резерве» и т.п.).

Технические и энергетические характеристики выявляют для наиболее энергоемкого энергоиспользующего оборудования.

Раздел 3. Элементарная база системы контроля и регистрации.

Регулирование параметров ресурса системы при его преобразовании, распределении и использовании, элементная база системы регулирования. Основные понятия и определения. Оценки качества процесса регулирования. Особенности управления энерготехнологическими агрегатами.

Структура энергетического баланса

Энергобаланс является отражением закона сохранения энергии в условиях конкретного производства. Энергетический баланс (энергобаланс) состоит из приходной и расходной частей. Приходная часть энергобаланса содержит количественный перечень энергии, поступающей посредством различных энергоносителей (ископаемое топливо и ядерное горючее, газ, пар, вода, воздух, электрическая энергия). Расходная часть энергобаланса определяет расход энергии всех видов во всевозможных ее проявлениях, потери при преобразовании энергии одного вида в другой при ее транспортировке, а также энергию, накапливаемую (аккумулируемую) в специальных устройствах (например, гидроаккумулирующих установках).

Энергетический баланс показывает соответствие, с одной стороны, суммарной подведенной энергией и, с другой стороны, суммарной полезно используемой энергией и ее потерями. При составлении баланса рассматриваются все виды потребляемой на предприятии энергии: электроэнергия, газ, мазут, вода, пар и т.п. Потребление энергии на все цели на каждом участке предприятия измеряется количественно, кроме того, оцениваются и потери энергии.

Составление баланса производится на основе данных о фактическом потреблении энергии на конкретных участках данного предприятия (двигатели, электрооборудование, освещение и т.д.). Для получения такой информации используются специальные приборы – счетчики электроэнергии, газа, пара, воды и пр.

Изучение энергетических балансов дает возможность установить фактическое состояние использования энергии как на отдельных участках предприятия, так и на предприятии в целом. Энергетический баланс позволяет сделать выводы об эффективности работы предприятия. После закрытия баланса должны быть выявлены точки, участки на предприятии, где можно сэкономить энергию.

Анализ энергетических балансов. Главная цель электробаланса – определение степени полезного использования электроэнергии и поиск путей снижения потерь, рационализации электропотребления. Поэтому основным видом баланса следует считать баланс активной энергии, в основном определяющий реальный, режим электропотребления и уровень использования электроэнергии.

На предприятиях разрабатывают три основных вида электробалансов:

1. Фактические, отражающие сложившиеся в цехе или на предприятии производственные условия.

2. Нормализованные, учитывающие возможности рационализации и оптимизации электропотребления и снижения потерь в механизмах и электрических сетях.

3. Перспективные, составляемые с учетом прогнозируемого развития производства и его качественных изменений на ближайший период (до 5 лет) или на более длительный срок.

Анализ использования энергоносителей заключается в сравнении фактических показателей энергоиспользования с нормативными, фактическими за прошлый год, перспективными, аналогичными на других предприятиях и т.п. При этом необходимым условием сравнения показателей является обеспечение условий сопоставимости.

Раздел 4. Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия.

Методы обработки информации в системах мониторинга. Систематическое отслеживание процессов или тенденций, постоянное наблюдение с целью современной оценки возникающих ситуаций. Модели оптимизации развития топливно-энергетического комплекса. Оптимизация взаимосвязей топливно-энергетического комплекса с фондообразующими отраслями. Планирование энергетического баланса предприятия. Планирование потребности предприятия в топливе и энергии. Планирование оптимального использования энергогенерирующего оборудования промышленного предприятия.

Состав и область применения показателей энергосбережения.

Выделяют три основные группы показателей (индикаторов) реализации энергосбережения:

- нормируемые показатели энергетической эффективности продукции, которые вносятся в государственные стандарты, технические паспорта продукции, техническую и конструкторскую документацию и используются при сертификации продукции, энергетической экспертизе и энергетических обследованиях;

- показатели энергетической эффективности производственных процессов, которые вносятся в стандарты и энергопаспорта предприятий и используются в ходе осуществления государственного надзора за эффективным использованием топливно-энергетических ресурсов и проведении энергообследований органами государственного надзора;

- показатели (индикаторы) реализации энергосбережения (отражаются в статотчетности, нормативных правовых и программно-методических документах, контролируются структурами государственного управления и надзора).

Показатели энергосбережения используют при:

- планировании и оценке эффективности работ по энергосбережению;

- проведении энергетических обследований (энергетического аудита)

потребителей энергоресурсов;

- формировании статистической отчетности по эффективности энергоиспользования.

Организационную, техническую, научную, экономическую деятельность в области энергосбережения характеризуют показателями:

- фактической экономии ТЭР, в том числе за счет нормирования энергопотребления на основе технологических регламентов и стандартов (отраслевых, региональных, предприятий); экономического стимулирования (отраслей, регионов, предприятий, персонала);

- снижения потерь ТЭР, в том числе за счет оптимизации режимных параметров энергопотребления; проведения не требующих значительных инвестиций энергосберегающих мероприятий по результатам энергетических обследований; внедрения приборов и систем учета ТЭР; подготовки кадров;

- проведения рекламных и информационных кампаний;

- снижения энергоемкости производства продукции (на предприятии) и валового внутреннего продукта (в регионе, в стране), в том числе за счет внедрения элементов структурной перестройки энергопотребления, связанной с освоением менее энергоемких схем энергообеспечения, вовлечением в энергетический баланс нетрадиционных возобновляемых источников энергии, местных видов топлива, вторичных энергоресурсов;

- реализации проектов и программ энергосбережения, энергосберегающих технологий, оборудования, отвечающего мировому уровню, и т.п.

Раздел 5. Виды энергобалансов.

Автоматизированные системы сбора и обработки данных по балансам системы теплоэнергоснабжения промышленного предприятия. Причины возникновения дебалансов. Методы сведения балансов горючих вторичных энергоресурсов и снижения их потерь. Методы сведения балансов доменного и коксового газов и снижения их потерь. Методы использования периодических выходов горючих газов.

Эффективность инвестиционных проектов определяется на основе системы показателей:

- коммерческой (финансовой) эффективности,

- бюджетной эффективности,

- экономической эффективности.

Одной из составляющих комплексной оценки эффективности проекта является определение его социальных и экологических последствий. Коммерческая (финансовая) эффективность проекта учитывает финансовые последствия реализации проекта для ее непосредственных участников. Она определяется соотношением затрат и финансовых результатов, обеспечивающих требуемый уровень доходности. Коммерческая эффективность может рассчитываться для инвестиционного проекта в целом или для конкретных участников проекта с учетом их вклада.

Показатели эффективности проекта в целом исчисляются по результатам инвестиционной и операционной деятельности, т.е. на основании потока реальных денег без учета результатов финансовой деятельности, а показатели эффективности для участников проекта включают все притоки и оттоки денежных средств конкретного участника.

Бюджетная эффективность проекта отражает влияние реализации проекта на доходы и расходы федерального, регионального или местного бюджета. Основным показателем бюджетной

эффективности проекта является бюджетный эффект, который используется для обоснования заложенных в проекте мер федеральной или региональной поддержки. Для шага t бюджетный эффект $V(t)$ определяется как разность между доходами $R(t)$ и расходами $E(t)$ соответствующего бюджета:

$$V(t) = R(t) - E(t).$$

Раздел 6. Энергетический баланс.

Методика определения расчетных и фактических расходов тепла на отопление горячего водоснабжения и вентиляцию. Определение расчетных расходов. Определение фактических расходов. Методика расчета потерь тепла в трубопроводах теплоснабжения.

Правила отбора инвестиционных проектов и принципов для предоставления государственных гарантий Российской Федерации по кредитам либо облигационным займам, привлекаемым на осуществление инвестиционных проектов, установлены Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 декабря 2010 года № 1016 «Об утверждении Правил отбора инвестиционных проектов и принципов для предоставления государственных гарантий Российской Федерации по кредитам либо облигационным займам, привлекаемым на осуществление инвестиционных проектов».

Общими критериями отбора являются следующие:

- не менее 15 % полной стоимости проекта должно быть профинансировано принципалом из собственных средств;
- общий объем (доля) государственной поддержки, оказываемой Российской Федерацией и (или) субъектами Российской Федерации принципалу по осуществляемому (финансируемому) им проекту в различных формах, не должен превышать 75 % полной стоимости проекта, осуществляемому (финансируемому) этим принципалом;
- планируемый объем финансирования проекта за счет обеспеченных государственной гарантией Российской Федерации облигационных займов и (или) кредитов, привлекаемых на его осуществление, составляет не более 50 % полной стоимости проекта.

Раздел 7. Электробаланс.

Методика составления энергетических балансов установок, цехов и предприятий. Цеховые и общезаводские электробалансы. Методика нормирования расходов энергоресурсов установок, цехов и предприятий.

Энергосервис – это самостоятельный бизнес, функции которого заключаются в специализированном обслуживании отдельных звеньев процесса энергоснабжения от генерации до использования энергии включительно.

Выделяются различные виды энергосервисной деятельности:

- проектирование энергообъектов (новое строительство энергообъектов, реконструкция);
- энергомонтаж и наладка;
- НИОКР;
- энергоремонт и модернизация;
- диагностика оборудования и систем;
- изготовление технологического оборудования и его частей (теплообменники, паропроводы, трансформаторы и др.);
- комплексные поставки оборудования, запчастей, МТР, складские услуги;
- услуги по энергоэффективности для потребителей;
- консалтинг.

Отличительные особенности энергосервиса:

- потребитель энергоресурса расходует собственные денежные средства;
- часть риска берет на себя специализированная компания, реализующая проект;
- все затраты на проект затем возмещаются за счет средств, сэкономленных в результате внедрения энергосберегающих технологий.

Энергосервисный контракт. Энергосервисный контракт (энергетический перформанс-контракт) – это договор на внедрение энергосберегающих технологий. Это контракт на выполнение услуг по обслуживанию, проектированию, приобретению, финансированию, монтажу, пуско-наладке, эксплуатации, техобслуживанию и ремонту энергосберегающего оборудования на одном или нескольких объектах Заказчика. Энергосервисный договор (контракт) должен содержать условие о

величине экономии энергетических ресурсов, которая должна быть обеспечена исполнителем в результате исполнения энергосервисного договора (контракта).

В настоящее время немногочисленные организации, предоставляющие энергосервисные услуги, практически не объединяются в ассоциации, союзы и саморегулируемые организации. Исключение составляют компании, которые занимаются энергоаудитами.

Реестр саморегулируемых организаций в области энергетических обследований ведет Министерство энергетики Российской Федерации. На 14 июля 2011 г. в реестре было зарегистрировано 102 саморегулируемых организации.

4.3. Лабораторные работы

Учебным курсом не предусмотрены

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в интеракт. форме</i>
1	2,7.	Исследование переменного режима работы и оптимизация газотурбинной установки по программе «Турбины»	4	-
2	1,7.	Определение параметров характерных режимов работы производственно-отопительной котельной по программе «Режим»	4	-
3	2.	Исследование температурных графиков в зависимости от температуры наружного воздуха, параметров расчетно-зимнего режима, вида системы теплоснабжения по программе «режим»	4	-
4	1, 7.	Анализ результатов расчета тепловой схемы производственно-отопительной котельной с помощью системы программирования Mathcad	4	-
5	2,7.	Системная обработка информации по тепловым нагрузкам, климату, результатов расчета в характерных режимах котельной для получения годовых показателей.	6	-
6	3.	Оптимальное распределение тепловой нагрузки котельной между паровыми и водогрейными котлами по программе «Котел»	6	-
7	3.	Оптимизация элементов газоздушного тракта водогрейной котельной при изменении формы поперечного сечения по программе «Газоход»	6	-
ИТОГО			34	-

4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа

Цель: Освоить методику расчёта энергетического баланса промышленного предприятия.

Структура:

1. Выбор исходных данных.
2. Определение проблемы и способа её решения.
3. Оценка затрат на решение проблемы в различных вариантах.
4. Оценка срока окупаемости затрат и выбор наиболее эффективного решения.

Основная тематика: тепловой энергобаланс .

Рекомендуемый объем: 7-12 стр.

График контрольных мероприятий

Продолжительность семестра	Семестр 6 , номер недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Контрольные мероприятия	-	-	-	-	-	-	ВЗ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	кр	-

График контрольных мероприятий для заочной формы обучения

Продолжительность семестра	Курс 3 , осенний семестр (установочная сессия), номер недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Контрольные мероприятия	-	-	-	ВЗ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Продолжительность семестра	Курс 3 , весенний семестр (экзаменационная сессия), номер недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Контрольные мероприятия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	кр	-	-	-	-	-	-

График контрольных мероприятий для заочной ускоренной формы обучения

Продолжительность семестра	Курс 2 , осенний семестр (установочная сессия), номер недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Контрольные мероприятия	-	-	-	ВЗ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Продолжительность семестра	Курс 2 , весенний семестр (экзаменационная сессия), номер недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Контрольные мероприятия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	кр	-	-	-	-	-	-

Условные обозначения контрольных мероприятий:

ВЗ – выдача задания;

кр – прием контрольных работ;

Оценка	Критерии оценки контрольной работы
зачтено	Контрольная работа сдана в срок согласно графику контрольных мероприятий. Полное освоение и понимание обучающимся материала, использованного при выполнении; при защите обучающийся ответил на все вопросы преподавателя.
Не зачтено	Контрольная работа не сдана в срок согласно графику контрольных мероприятий. Обучающимся не освоен материал; в случае допуска обучающегося к защите контрольной работы, в процессе защиты обучающийся не ответил ни на один вопрос преподавателя.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ наименования раздела дисциплины	Компетенции	Кол-во часов	Компетенции		Σ комп.	тср, час	Вид учебной работы	Оценка результатов
			ПК-3	ОК-7				
1. Теплоэнергетические системы и их подсистемы		25	+	+	2	12,5	Лк, ПЗ, СРС	кр, экз
2. Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах		28	+	+	2	14	Лк, ПЗ, СРС	кр, экз
3. Элементарная база системы контроля и регистрации		14	+	+	2	7	Лк, ПЗ, СРС	кр, экз
4. Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия		17	+	+	2	8,5	Лк, ПЗ, СРС	кр, экз
5. Виды энергобалансов		22	+	+	2	11	Лк, ПЗ, СРС	кр, экз
6. Энергетический баланс		25	+	+	2	12,5	Лк, ПЗ, СРС	кр, экз
7. Электробаланс		13	+	+	2	11,5	Лк, ПЗ, СРС	кр, экз
Всего часов		144	72	72	2	72		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Сазанов, Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. - Москва : МЭИ, 2014. - 275 с.

<http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Сазанов%20Б.В.Промышленные%20теплоэнергетические%20установки%20и%20системы.Уч.пособие.2014.PDF>

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1	Экономика и управление в энергетике: учебник / Под ред. Н. Г. Любимовой. – Москва: Юрайт, 2015. – 485 с.	Лк	15	0,8
2.	Беляев, С.А. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС : учебное пособие / С.А. Беляев, А.В. Воробьев, В.В. Литвак ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное	Лк	эр	1

	образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 248 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442071 (07.06.2018).			
3.	1. Сазанов, Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. - Москва : МЭИ, 2014. - 275 с. http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Сазанов%20Б.В.Промышленные%20теплоэнергетические%20установки%20и%20системы.Уч.пособие.2014.PDF	ПЗ	эр	1
Дополнительная литература				
4.	Котлы-утилизаторы и энерготехнологические агрегаты. А.П. Воинов, В.А. Зайцев, Л.И. Куперман, Л.Н. Сидельковский. Под ред. Л.Н. Сидельковского. – М. Энергоатомиздат, 1989. – 272 с., ил.	Лк	50	1
5.	Промышленные тепловые электростанции. Учебник для вузов. Батенов М.И., Богородский А.С., Сазанов Б.В., Юренев В.Н. Под ред. Е.Я. Соколова – М. Энергия, 1979. – 296 с. ил.	Лк, ПЗ	50	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/>
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--plai/how-to-search/>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

Практическая работа №1 Исследование переменного режима работы и оптимизация газотурбинной установки по программе «Турбины»

Цель работы: Исследование переменного режима работы и оптимизация газотурбинной установки по программе «Турбины»

Задание:

Изучить теоретический материал переменного режима работы и оптимизация газотурбинной

установки.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоритическим материалом;
2. Под руководством преподавателя выполнить запуск и необходимые настройки программы «Турбина»;
3. Произвести расчёт технических характеристик.
4. Провести моделирование

Форма отчетности:

индивидуальный отчёт по практической работе, содержащий основные теоретические сведения, таблицу результатов измерений, график и расчёты по указанию преподавателя, выводы о проделанной работе.

Основная литература

1. Сазанов, Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. - Москва : МЭИ, 2014. - 275с.
<http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Сазанов%20Б.В.Промышленны%20теплоэнергетические%20установки%20и%20системы.Уч.пособие.2014.PDF>

Дополнительная литература

1. Промышленные тепловые электростанции. Учебник для вузов. Батенов М.И., Богородский А.С., Сазанов Б.В., Юренев В.Н. Под ред. Е.Я. Соколова – М. Энергия, 1979. – 296 с. ил.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Опишите программу «Турбина».
2. Чем отличаются переменный режим работы от остальных?
3. Что такое газотурбинная установка?

Практическая работа №2 Определение параметров характерных режимов работы производственно-отопительной котельной по программе «Режим»

Цель работы: Определение параметров характерных режимов работы производственно-отопительной котельной по программе «Режим».

Задание:

Изучить теоретический материал переменного режима работы и оптимизация газотурбинной установки.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоритическим материалом;
2. Под руководством преподавателя выполнить запуск и необходимые настройки программы «Режим»;
3. Произвести расчёт технических характеристик.
4. Провести моделирование

Форма отчетности:

индивидуальный отчёт по практической работе, содержащий основные теоретические сведения, таблицу результатов измерений, график и расчёты по указанию преподавателя, выводы о проделанной работе.

Основная литература

1. Сазанов, Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. - Москва : МЭИ, 2014. - 275с.
<http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Сазанов%20Б.В.Промышленны%20теплоэнергетические%20установки%20и%20системы.Уч.пособие.2014.PDF>

Дополнительная литература

1. Промышленные тепловые электростанции. Учебник для вузов. Батенов М.И., Богород-

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Опишите программу «Режим».
2. Чем характеризуются производственно-отопительные режимы работы?
3. Какие бывают разновидности котельных?

Практическая работа №3 Исследование температурных графиков в зависимости от температуры наружного воздуха, параметров расчетно-зимнего режима, вида системы теплоснабжения по программе «Режим»

Цель работы: Исследование температурных графиков в зависимости от температуры наружного воздуха, параметров расчетно-зимнего режима, вида системы теплоснабжения по программе «Режим».

Задание:

Изучить теоретический материал температурных графиков системы теплоснабжения.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоритическим материалом;
2. Под руководством преподавателя выполнить запуск и необходимые настройки программы «Режим»;
3. Произвести расчёт технических характеристик.
4. Провести моделирование

Форма отчетности:

индивидуальный отчёт по практической работе, содержащий основные теоретические сведения, таблицу результатов измерений, график и расчёты по указанию преподавателя, выводы о проделанной работе.

Основная литература

1. Сазанов, Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. - Москва : МЭИ, 2014. - 275с.
<http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Сазанов%20Б.В.Промышленны%20теплоэнергетические%20установки%20и%20системы.Уч.пособие.2014.PDF>

Дополнительная литература

1. Промышленные тепловые электростанции. Учебник для вузов. Батенов М.И., Богородский А.С., Сазанов Б.В., Юренев В.Н. Под ред. Е.Я. Соколова – М. Энергия, 1979. – 296 с. ил.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Чем отличаются зимний период от летнего при теплоснабжении?
2. Как зависит режим теплоснабжения от температуры наружного воздуха?
3. Что такое газотурбинная установка?

Практическая работа №4 Анализ результатов расчета тепловой схемы производственно-отопительной котельной с помощью системы программирования Mathcad

Цель работы: Анализ результатов расчета тепловой схемы производственно-отопительной котельной с помощью системы программирования Mathcad

Задание:

Изучить теоретический материал тепловой схемы производственно-отопительной котельной.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоритическим материалом;
2. Под руководством преподавателя выполнить запуск и необходимые настройки модели в Mathcad

3. Произвести расчёт технических характеристик.
4. Провести моделирование

Форма отчетности:

индивидуальный отчёт по практической работе, содержащий основные теоретические сведения, таблицу результатов измерений, график и расчёты по указанию преподавателя, выводы о проделанной работе.

Основная литература

1. Сазанов, Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. - Москва : МЭИ, 2014. - 275с.
<http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Сазанов%20Б.В.Промышленные%20теплоэнергетические%20установки%20и%20системы.Уч.пособие.2014.PDF>

Дополнительная литература

1. Промышленные тепловые электростанции. Учебник для вузов. Батенов М.И., Богородский А.С., Сазанов Б.В., Юренев В.Н. Под ред. Е.Я. Соколова – М. Энергия, 1979. – 296 с. ил.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Как создавать схемы теплосетей в программе Mathcad?
2. Как произвести расчёт и ввод различных параметров схемы теплосетей в программе Mathcad?

Практическая работа №5 Системная обработка информации по тепловым нагрузкам, климату, результатов расчета в характерных режимах котельной для получения годовых показателей.

Цель работы: выполнить системную обработку информации по тепловым нагрузкам, климату, результатов расчета в характерных режимах котельной для получения годовых показателей.

Задание:

Изучить теоретический материал переменного режима работы и оптимизация газотурбинной установки.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
2. Под руководством преподавателя выполнить запуск и необходимые настройки программ.
3. Произвести расчёт технических характеристик.
4. Провести моделирование

Форма отчетности:

индивидуальный отчёт по практической работе, содержащий основные теоретические сведения, таблицу результатов измерений, график и расчёты по указанию преподавателя, выводы о проделанной работе.

Основная литература

1. Сазанов, Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. - Москва : МЭИ, 2014. - 275с.
<http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Сазанов%20Б.В.Промышленные%20теплоэнергетические%20установки%20и%20системы.Уч.пособие.2014.PDF>

Дополнительная литература

1. Промышленные тепловые электростанции. Учебник для вузов. Батенов М.И., Богородский А.С., Сазанов Б.В., Юренев В.Н. Под ред. Е.Я. Соколова – М. Энергия, 1979. – 296 с. ил.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие предпочтительные варианты режима работы котельной?

2. С помощью каких программ можно проводить системную обработку информации?
3. По каким формулам необходимо проводить расчёт показателей?

Практическая работа №6 Оптимальное распределение тепловой нагрузки котельной между паровыми и водогрейными котлами по программе «Котел»

Цель работы: выполнить оптимальное распределение тепловой нагрузки котельной между паровыми и водогрейными котлами по программе «Котел»

Задание:

Изучить теоретический материал распределение тепловой нагрузки котельной между паровыми и водогрейными котлами по программе «Котел»

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом;
2. Под руководством преподавателя выполнить запуск и необходимые настройки программы «Котел»;
3. Произвести расчёт технических характеристик.
4. Провести моделирование

Форма отчетности:

индивидуальный отчёт по практической работе, содержащий основные теоретические сведения, таблицу результатов измерений, график и расчёты по указанию преподавателя, выводы о проделанной работе.

Основная литература

1. Сазанов, Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. - Москва : МЭИ, 2014. - 275с.
<http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Сазанов%20Б.В.Промышленные%20теплоэнергетические%20установки%20и%20системы.Уч.пособие.2014.PDF>

Дополнительная литература

1. Промышленные тепловые электростанции. Учебник для вузов. Батенов М.И., Богородский А.С., Сазанов Б.В., Юренев В.Н. Под ред. Е.Я. Соколова – М. Энергия, 1979. – 296 с. ил.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Опишите программу «Котел».
2. Как распределяется тепловая нагрузка?
3. Чем отличаются водогрейные и паровые котлы?

Практическая работа №7 Оптимизация элементов газоздушного тракта водогрейной котельной при изменении формы поперечного сечения по программе «Газоход»

Цель работы: выполнить оптимизацию элементов газоздушного тракта водогрейной котельной при изменении формы поперечного сечения по программе «Газоход»

Задание:

Изучить теоретический материал переменного режима работы и оптимизация газотурбинной установки.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом;
2. Под руководством преподавателя выполнить запуск и необходимые настройки программы «Газоход»;
3. Произвести расчёт технических характеристик.
4. Провести моделирование

Форма отчетности:

индивидуальный отчёт по практической работе, содержащий основные теоретические сведения, таблицу результатов измерений, график и расчёты по указанию преподавателя, выводы о проделанной работе.

Основная литература

1. Сазанов, Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. - Москва : МЭИ, 2014. - 275с.
<http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Сазанов%20Б.В.Промышленные%20теплоэнергетические%20установки%20и%20системы.Уч.пособие.2014.PDF>

Дополнительная литература

1. Промышленные тепловые электростанции. Учебник для вузов. Батенов М.И., Богородский А.С., Сазанов Б.В., Юренев В.Н. Под ред. Е.Я. Соколова – М. Энергия, 1979. – 296 с. ил.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Опишите программу «Газоход».
2. Как влияет изменение формы поперечного сечения на газовоздушный тракт?
3. Что такое газотурбинная установка?

9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы

Основная литература

1. Сазанов, Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. - Москва : МЭИ, 2014. - 275с.
<http://ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Сазанов%20Б.В.Промышленные%20теплоэнергетические%20установки%20и%20системы.Уч.пособие.2014.PDF>

Дополнительная литература

1 Промышленные тепловые электростанции. Учебник для вузов. Батенов М.И., Богородский А.С., Сазанов Б.В., Юренев В.Н. Под ред. Е.Я. Соколова – М. Энергия, 1979. – 296 с. ил

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Microsoft Imagine Premium
2. ОС Windows 7 Professional
3. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
4. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.
5. ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система
6. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7. Архиватор 7-Zip
8. Adobe Reader
9. doPDF
10. Ай-Логос Система дистанционного обучения
11. КОМПАС-3D V13

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>Перечень лицензионного про-граммного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i>	<i>№ ПЗ, ЛР</i>	<i>Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья</i>
1	2	3	4	5	6
ПЗ	Лекционный кабинет/ Дисплейный класс № 1343	Оборудование: Интерактивная доска SMART Board 680I со встроенным XGA про-ектором Unifi 35 (77"/195,6 см); 16-ПК: CPU 5000/RAM 2Gb/HDD; Монитор TFT 19 LG1953S-SF; Принтер: HP LaserJet P3015; Сканер: EPSON GT1500	<p>Microsoft Imagine Premium (*) Договор №43917/ИРК3863/1679 от 03.12.2013г. (31.12.13-31.12.19) Договор №2962 от 29.12.2016г. (31.12.16-31.12-19); LibreOffice, GNU LGPL Свободно распространяемое ПО; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License Договор №1498 от 19.09.2014 (ли-цензия 1B08-140925-022757) Договор №1547 от 04.09.2015 (ли-цензия 1B08-150914-072640) Договор №1900 от 07.10.2016 (ли-цензия 1B08-161013-054000-600-478) Договор №1743 от 29.09.2017, т/н VT-1040 от 06.10.17 (лицензия 1B08-171016-025324-170-174); Консультант Плюс Договор №01-24-01/01.11.06-755 от 01.11.2006 (поставка ПО) Договор №2211/2013 от 01.09.2013 Договор №2211/2015 от 17.08.2015 Договор №2211/2016 от 19.10.2016 Договор №2211/2017 от 25.09.2017;</p>	1-6	Да

			<p>Программное обеспечение "Визу-альная студия тестирования" Договор №1785 от 17.03.2014г (до 16.03.2015г) Договор №2576 от 15.04.2015г (до 14.04.2016г) Договор №3381 от 05.05.2016г (до 04.05.2017г) Договор №4145 от 02.05.2017г (до 01.05.2018г) Договор №4883 от 04.04.2018г (до 04.04.2019г); КОМПАС-3D V13 Номер лицензионного соглашения Кк-11-01142 Лицензия № 12500; Свободно распространяемое ПО: Adobe Reader; doPDF; 7-Zip; MySQL Community Edition; Учебная версия „Компас-3D“; StarUML; Autodesk 3ds Max; Macromedia Flash; Turbo Pascal; 1С:Предприятие 8.2. Учебная версия;</p>		
ЛР	Лаборатория № 1101	<p>1.Физические модели приемников и преобразователей солнечной энергии 2.Физические модели рабочих колес ветроэлектрогенераторов 3. Модель микрогэс</p>		1-6	Да
СР	1 корпус 1001, Читальный зал №3	<p>Оборудование 15 ПК- CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (Монитор TFT 19 LG 1953S-SF);принтер HP LaserJet P3005</p>	<p>Microsoft Imagine Premium (*) Договор №43917/ИРК3863/1679 от 03.12.2013г. (31.12.13-31.12.19) Договор №2962 от 29.12.2016г. (31.12.16-31.12-19)</p>	1-6	Да

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	1. Теплоэнергетические системы и их подсистемы.	1.1. Общие понятия о системе и системном анализе	Экзаменационный вопрос 1-6
			1.2. Иерархическая структура теплоэнергетической системы	
			1.3. Общие и отличительные принципы построения подсистем теплоснабжения	
			1.4. Принципиальная схема теплоэнергетической системы металлургического комбината	
			1.5. Общие и отличительные принципы построения подсистем пароснабжения и водоподведения, водоотведения	
			1.6. Общие и отличительные принципы построения подсистем воздухообеспечения и газоснабжения	
		2. Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах	2.1. Методы сведения балансов производственного пара	Экзаменационный вопрос 7-12
			2.2. Причины возникновения дебалансов	
			2.3. Целесообразность использования ТЭЦ в качестве звена, замыкающего баланс производственного пара по заводу	
			2.4. Аккумулирование производственного пара	
			2.5. Выравнивание паропроизводительности утилизационных установок	
			2.6. Элементная база пунктов трансформации ресурса, контроль и регистрация параметров энергоносителя	
		3. Элементарная база системы контроля и регистрации	3.1. Регулирование параметров ресурса системы при его преобразовании, распределении и использовании, элементная база системы регулирования	Экзаменационный вопрос 13-16
			3.2. Основные понятия и определения элементарной базы системы контроля и регистрации	
			3.3. Оценки качества процесса регулирования	
			3.4. Особенности управления энерготехнологическими агрегатами	
		4. Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия	4.1. Методы обработки информации в системах мониторинга	Экзаменационный вопрос 17-21
			4.2. Систематическое отслеживание процессов или тенденций, постоянное наблюдение с целью современной оценки возникающих ситуаций	
			4.3. Модели оптимизации развития топливно-энергетического комплекса	
			4.4. Планирование энергетического баланса предприятия	
4.5. Планирование потребности предприятия в топливе и энергии				

		5. Виды энергобалансов	<p>5.1. Автоматизированные системы сбора и обработки данных по балансам системы теплоэнергоснабжения промышленного предприятия</p> <p>5.2. Причины возникновения дебалансов</p> <p>5.3. Методы сведения балансов горючих вторичных энергоресурсов и снижения их потерь</p> <p>5.4. Методы сведения балансов доменного и коксового газов и снижения их потерь</p> <p>5.5. Методы использования периодических выходов горючих газов</p>	Экзаменационный вопрос 22-26
		6. Энергетический баланс	<p>6.1. Методика определения расчетных и фактических расходов тепла на отопление горячего водоснабжения и вентиляцию</p> <p>6.2. Определение расчетных расходов</p> <p>6.3. Определение фактических расходов</p> <p>6.4. Методика расчета потерь тепла в трубопроводах теплоснабжения</p>	Экзаменационный вопрос 27-30
		7. Электробаланс	<p>7.1. Методика составления энергетических балансов установок, цехов и предприятий</p> <p>7.2. Цеховые и общезаводские электробалансы</p> <p>7.3. Методика нормирования расходов энергоресурсов установок, цехов и предприятий</p>	Экзаменационный вопрос 31-33
ПК-3	способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам	1. Теплоэнергетические системы и их подсистемы.	1.1. Общие понятия о системе и системном анализе	Экзаменационный вопрос 1-6
			1.2. Иерархическая структура теплоэнергетической системы	
			1.3. Общие и отличительные принципы построения подсистем теплоснабжения	
			1.4. Принципиальная схема теплоэнергетической системы металлургического комбината	
			1.5. Общие и отличительные принципы построения подсистем пароснабжения и водоподведения, водоотведения	
			1.6. Общие и отличительные принципы построения подсистем воздухообеспечения и газоснабжения	
		2. Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах	2.1. Методы сведения балансов производственного пара	Экзаменационный вопрос 7-12
			2.2. Причины возникновения дебалансов	
			2.3. Целесообразность использования ТЭЦ в качестве звена, замыкающего баланс производственного пара по заводу	
			2.4. Аккумулирование производственного пара	
			2.5. Выравнивание паропроизводительности утилизационных установок	
			2.6. Элементарная база пунктов трансформации ресурса, контроль и регистрация параметров энергоносителя	
		3. Элементарная база системы контроля и регистрации	3.1. Регулирование параметров ресурса системы при его преобразовании, распределении и использовании, элементарная база системы регулирования	Экзаменационный вопрос 13-16
			3.2. Основные понятия и определения элементарной базы системы контроля и регистрации	
			3.3. Оценки качества процесса регулирования	

			3.4. Особенности управления энерготехнологическими агрегатами	
		4. Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия	4.1. Методы обработки информации в системах мониторинга	Экзаменационный вопрос 17-21
			4.2. Систематическое отслеживание процессов или тенденций, постоянное наблюдение с целью современной оценки возникающих ситуаций	
			4.3. Модели оптимизации развития топливно-энергетического комплекса	
			4.4. Планирование энергетического баланса предприятия	
			4.5. Планирование потребности предприятия в топливе и энергии	
		5. Виды энергобалансов	5.1. Автоматизированные системы сбора и обработки данных по балансам системы теплоэнергоснабжения промышленного предприятия	Экзаменационный вопрос 22-26
			5.2. Причины возникновения дебалансов	
			5.3. Методы сведения балансов горючих вторичных энергоресурсов и снижения их потерь	
			5.4. Методы сведения балансов доменного и коксового газов и снижения их потерь	
			5.5. Методы использования периодических выходов горючих газов	
		6. Энергетический баланс	6.1. Методика определения расчетных и фактических расходов тепла на отопление горячего водоснабжения и вентиляцию	Экзаменационный вопрос 27-30
			6.2. Определение расчетных расходов	
			6.3. Определение фактических расходов	
			6.4. Методика расчета потерь тепла в трубопроводах теплоснабжения	
		7. Электробаланс	7.1. Методика составления энергетических балансов установок, цехов и предприятий	Экзаменационный вопрос 31-33
			7.2. Цеховые и общезаводские электробалансы	
			7.3. Методика нормирования расходов энергоресурсов установок, цехов и предприятий	

2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	1. Общие понятия о системе и системном анализе	1. Теплоэнергетические системы и их подсистемы
			2. Иерархическая структура теплоэнергетической системы	
			3. Общие и отличительные принципы построения подсистем теплоснабжения	
			4. Принципиальная схема теплоэнергетической системы металлургического комбината	
			5. Общие и отличительные принципы построения подсистем пароснабжения и водоподведения, водоподведения	
			6. Общие и отличительные принципы построения подсистем воздухоснабжения и газоснабжения	
			7. Методы сведения балансов производственного пара	2. Принципы приема, распреде-

			8. Причины возникновения дебалансов	ления и использования ресурса в различных системах
			9. Целесообразность использования ТЭЦ в качестве звена, замыкающего баланс производственного пара по заводу	
			10. Аккумулирование производственного пара	
			11. Выравнивание паропроизводительности утилизационных установок	3. Элементарная база системы контроля и регистрации
			12. Элементарная база пунктов трансформации ресурса, контроль и регистрация параметров энергоносителя	
			13. Регулирование параметров ресурса системы при его преобразовании, распределении и использовании, элементарная база системы регулирования	
			14. Основные понятия и определения элементарной базы системы контроля и регистрации	
			15. Оценки качества процесса регулирования	
			16. Особенности управления энерготехнологическими агрегатами	4. Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия
			17. Методы обработки информации в системах мониторинга	
			18. Систематическое отслеживание процессов или тенденций, постоянное наблюдение с целью современной оценки возникающих ситуаций	
			19. Модели оптимизации развития топливно-энергетического комплекса	
			20. Планирование энергетического баланса предприятия	
			21. Планирование потребности предприятия в топливе и энергии	5. Виды энергобалансов
			22. Автоматизированные системы сбора и обработки данных по балансам системы теплоэнергоснабжения промышленного предприятия	
			23. Причины возникновения дебалансов	
			24. Методы сведения балансов горючих вторичных энергоресурсов и снижения их потерь	
			25. Методы сведения балансов доменного и коксового газов и снижения их потерь	
			26. Методы использования периодических выходов горючих газов	
			27. Методика определения расчетных и фактических расходов тепла на отопление горячего водоснабжения и вентиляцию	6. Энергетический баланс
			28. Определение расчетных расходов	
			29. Определение фактических расходов	
			30. Методика расчета потерь тепла в трубопроводах теплоснабжения	
			31. Методика составления энергетических балансов установок, цехов и предприятий	7. Электробаланс
			32. Цеховые и общезаводские электробалансы	
			33. Методика нормирования расходов энергоресурсов установок, цехов и предприятий	
2.	ПК-3	способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по	1. Общие понятия о системе и системном анализе	1. Теплоэнергетические системы и их подсистемы
			2. Иерархическая структура теплоэнергетической системы	
			3. Общие и отличительные принципы построения подсистем теплоснабжения	
			4. Принципиальная схема теплоэнергетической системы металлургического комбината	
			5. Общие и отличительные принципы построения подсистем пароснабжения и водоподведения, водотведения	

стандартным методикам	6. Общие и отличительные принципы построения подсистем воздухообеспечения и газообеспечения	2. Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах	
	7. Методы сведения балансов производственного пара		
	8. Причины возникновения дебалансов		
	9. Целесообразность использования ТЭЦ в качестве звена, замыкающего баланс производственного пара по заводу		
	10. Аккумуляция производственного пара		
	11. Выравнивание паропроизводительности утилизационных установок		
	12. Элементная база пунктов трансформации ресурса, контроль и регистрация параметров энергоносителя		
	13. Регулирование параметров ресурса системы при его преобразовании, распределении и использовании, элементная база системы регулирования		3. Элементарная база системы контроля и регистрации
	14. Основные понятия и определения элементарной базы системы контроля и регистрации		
	15. Оценки качества процесса регулирования		
	16. Особенности управления энерготехнологическими агрегатами		
	17. Методы обработки информации в системах мониторинга		
	18. Систематическое отслеживание процессов или тенденций, постоянное наблюдение с целью современной оценки возникающих ситуаций		
	19. Модели оптимизации развития топливно-энергетического комплекса		
	20. Планирование энергетического баланса предприятия		
	21. Планирование потребности предприятия в топливе и энергии		
	22. Автоматизированные системы сбора и обработки данных по балансам системы теплоэнергоснабжения промышленного предприятия	5. Виды энергобалансов	
	23. Причины возникновения дебалансов		
	24. Методы сведения балансов горючих вторичных энергоресурсов и снижения их потерь		
	25. Методы сведения балансов доменного и коксового газов и снижения их потерь		
	26. Методы использования периодических выходов горючих газов		
	27. Методика определения расчетных и фактических расходов тепла на отопление горячего водоснабжения и вентиляцию		6. Энергетический баланс
	28. Определение расчетных расходов		
	29. Определение фактических расходов		
	30. Методика расчета потерь тепла в трубопроводах теплоснабжения		
	31. Методика составления энергетических балансов установок, цехов и предприятий	7. Электробаланс	
	32. Цеховые и общезаводские электробалансы		
	33. Методика нормирования расходов энергоресурсов установок, цехов и предприятий		

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ОК-7): -особенности инженерной деятельности в различных областях техники и технологий и понимать роль инженера в современном обществе; - историю, этапы развития и перспективы развития выбранной профессиональной области; (ПК-3): - сущность современных методик и технологий, в том числе и информационных;</p> <p>Уметь (ОК-7): - эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, выполняя различные задания, а также проявлять инициативу; - осуществлять поиск и анализ необходимой информации, формулировать проблему, обосновывать свои суждения, правильно выбирать методы поиска и исследования; (ПК-3): - формулировать результат;</p> <p>Владеть (ОК-7): - современными информационными технологиями и инструментальными средствами для решения общих задач и для организации своего труда. (ПК-3): - способностью под контролем планировать и осуществлять коммуникационные кампании и мероприятия; - способностью и готовностью участвовать в составлении и оформлении научно-технической документации.</p>	Отлично	Знает особенности инженерной деятельности в различных областях техники и технологий и понимает роль инженера в современном обществе, историю, этапы развития и перспективы развития выбранной профессиональной области, сущность современных методик и технологий, в том числе и информационных. Умеет эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, выполняя различные задания, а также проявлять инициативу. Владеет способностью под контролем планировать и осуществлять коммуникационные кампании и мероприятия
	Хорошо	Знает особенности инженерной деятельности в различных областях техники и технологий и понимает роль инженера в современном обществе, историю, этапы развития и перспективы развития выбранной профессиональной области, сущность современных методик и технологий, в том числе и информационных. Не умеет эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, выполняя различные задания, а также проявлять инициативу. Владеет способностью под контролем планировать и осуществлять коммуникационные кампании и мероприятия
	Удовлетворительно	Не знает особенности инженерной деятельности в различных областях техники и технологий, сущность современных методик и технологий, в том числе и информационных. Умеет эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, выполняя различные задания, а также проявлять инициативу. Не владеет способностью под контролем планировать и осуществлять коммуникационные кампании и мероприятия
	Неудовлетворительно	Обучающийся допустил существенные ошибки при ответе на вопросы, на дополнительные вопросы давал неправильные ответы; все вышеуказанные разделы не усвоены

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина «Энергобалансы предприятий» направлена на получение знаний о состоянии и перспективам развития систем теплоэнергоснабжения промпредприятий, обеспечивающих централизованное производство, преобразование, распределение и увязку потоков энергоносителей, используемых для надежного и экономического проведения технологических процессов. От правильно организованной работы всех элементов теплоэнергетической системы завода, взаимно указанной по реальным графикам потреблений и выходов различных энергоресурсов зависит бесперебойность и экономичность работы как отдельных агрегатов, так и предприятий в целом, сведение к минимуму сброса различных загрязнений в окружающую среду.

Изучение дисциплины «Энергобалансы предприятий» предусматривает:

- лекции;
- практические занятия;
- выполнение контрольной работы;
- экзамен.

В ходе освоения раздела 1 «Теплоэнергетические системы и их подсистемы» студенты должны уяснить:

- общие понятия о системе и системном анализе.
- иерархическая структура теплоэнергетической системы.
- общие и отличительные принципы построения подсистем теплоснабжения, пароснабжения, водоподведения, водоотведения, воздухообеспечения и газообеспечения.
- принципиальная схема теплоэнергетической системы металлургического комбината.

В ходе освоения раздела 2 «Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах» студенты должны уяснить:

- методы сведения балансов производственного пара.
- причины возникновения дебалансов.
- целесообразность использования ТЭЦ в качестве звена, замыкающего баланс производственного пара по заводу. Аккумуляция производственного пара.
- выравнивание паропроизводительности утилизационных установок.
- элементная база центральных и местных пунктов трансформации ресурса, контроль и регистрация параметров энергоносителя в приемных, распределительных и используемых устройствах.

В ходе освоения раздела 3 «Элементарная база системы контроля и регистрации» студенты должны уяснить:

- регулирование параметров ресурса системы при его преобразовании, распределении и использовании, элементная база системы регулирования.
- основные понятия и определения.
- оценки качества процесса регулирования.
- особенности управления энерготехнологическими агрегатами.

В ходе освоения раздела 4 «Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия» студенты должны уяснить:

- методы обработки информации в системах мониторинга.
- систематическое отслеживание процессов или тенденций, постоянное наблюдение с целью современной оценки возникающих ситуаций.
- модели оптимизации развития топливно-энергетического комплекса.
- оптимизация взаимосвязей топливно-энергетического комплекса с фондообразующими отраслями.
- планирование энергетического баланса предприятия.
- планирование потребности предприятия в топливе и энергии.
- планирование оптимального использования энергогенерирующего оборудования промышленного предприятия.

В ходе освоения раздела 5 «Виды энергобалансов» студенты должны уяснить:

- автоматизированные системы сбора и обработки данных по балансам системы теплоэнергоснабжения промышленного предприятия.
- причины возникновения дебалансов.
- методы сведения балансов горючих вторичных энергоресурсов и снижения их потерь.
- методы сведения балансов доменного и коксового газов и снижения их потерь.
- методы использования периодических выходов горючих газов.

В ходе освоения раздела 6 «Энергетический баланс» студенты должны уяснить :

- методика определения расчетных и фактических расходов тепла на отопление горяче-

го водоснабжения и вентиляцию.

- определение расчетных расходов.
- определение фактических расходов.
- методика расчета потерь тепла в трубопроводах теплоснабжения.

В ходе освоения раздела 7 «Электробаланс» студенты должны уяснить:

- методика составления энергетических балансов установок, цехов и предприятий.
- цеховые и общезаводские электробалансы.
- методика нормирования расходов энергоресурсов установок, цехов и предприятий.

Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения теоретического материала.

В процессе консультации с преподавателем необходимо выяснить все непонятные моменты.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературы.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в интерактивной форме (в виде проблемных лекций, работы в малых группах) в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ **рабочей программы дисциплины**

Энергобалансы предприятий

1. Цель и задачи дисциплины

Целью дисциплины является: изучение и получение знаний о состоянии и перспективам развития систем теплоэнергоснабжения промпредприятий, обеспечивающих централизованное производство, преобразование, распределение и увязку потоков энергоносителей, используемых для надежного и экономического проведения технологических процессов. От правильно организованной работы всех элементов теплоэнергетической системы завода, взаимно указанной по реальным графикам потреблений и выходов различных энергоресурсов зависит бесперебойность и экономичность работы как отдельных агрегатов, так и предприятий в целом, сведение к минимуму сброса различных загрязнений в окружающую среду.

Задачами дисциплины являются: выработка умений проектировать и составлять, используя ЭВМ, методы системного анализа и математического моделирования теплоэнергетические балансы промпредприятий.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк – 17 ч; ПЗ – 34 ч.; СР – 57ч.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 - Теплоэнергетические системы и их подсистемы;
- 2 - Принципы приема, распределения и использования ресурса в различных системах;
- 3 - Элементарная база системы контроля и регистрации;
- 4 - Основы построения систем мониторинга энергобалансов промышленного предприятия;
- 5 - Виды энергобалансов;
- 6 - Энергетический баланс;
- 7 – Электробаланс.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию

ПК-3 - способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам

4. Вид промежуточной аттестации: экзамен

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от «___» _____ 20 ____ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.13.01 Теплоэнергетика и теплотехника от «01» октября 2015г. № 1081.

для набора 2014 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «04» декабря 2015 г. №771 , заочной формы обучения от «04» декабря 2015 г. №771

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016 г. №429 , заочной формы обучения от «06» июня 2016 г. №429 для заочной формы (ускоренного обучения) от «06» июня 2016 г. № 429

для набора 2017 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» марта 2017 г. №125 , заочной формы обучения от «06» марта 2017 г. №125 для заочной формы (ускоренного обучения) от «04» апреля 2017 г. №203

для набора 2018 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018 г. №130 , заочной формы обучения от «12» марта 2018 г. №130

Программу составил:

Артемьев А. Ю., ассистент каф. ПТЭ _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ПТЭ

от «13» декабря 2018 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой ПТЭ _____ Федяев А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой ПТЭ _____ Федяев А.А.

Директор библиотеки _____ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета ЭиА

от «28» декабря 2018 г., протокол № 5

Председатель методической комиссии факультета ЭиА _____ А.Д.Ульянов

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления _____ Г.П. Нежевец
Регистрационный № _____

