

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Принципы эффективного управления технологическими процессами в
теплоэнергетике»

по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) Энергетика теплотехнологий

Цель дисциплины

Изучение принципов эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях.

Задачи дисциплин:

- овладение навыками осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработки стратегии действий;
- овладение общими методами осуществления организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

Индикаторы компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.

УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.

УК-1.3 Критически и оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.

УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.

УК -1.5 Использует логико- методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.

УК-3.1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели.

УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов.

УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон.

УК-3.4 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.

УК-3.5 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды.

Разделы дисциплины:

1. Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Большие системы управления в энергетике.

2. Организация оперативно- диспетчерского управления (ОДУ) ТЭС.
3. Реализация АСУ ТП энергоблоков.
4. Автоматизация энергоблоков ТЭС.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

строительства и архитектуры.

(наименование ф-та полностью)

Е.Г. Пахомова

(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 05 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7. «31» ноября 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» на заседании кафедры теплогазоснабжения № 6 «25» ноября 2019 г. _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.
Разработчик программы _____
к.т.н., доцент _____ Умеренков Е.В.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

/Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения от 30.06.2020 пр. № 12.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «26» 01 2020 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения от 18.06.21, протокол № 13
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 01 2020 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения от 01.04.22 протокол № 14
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета протокол № 4 «28» 02 2022 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 30.06.2023 N14

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «14» 02 2023 г. на заседании кафедр инфраструктурных энергетических систем протокол N14, от 28.06.2024г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «17» 03 2024 г. на заседании кафедр инфраструктурных теплоэнергетических систем протокол N14, от 30.06.2025

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Зайцев О.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «11» 03 2025 г. на заседании кафедр инфраструктурных теплоэнергетических систем протокол N16, от 30.06.2026

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Зайцев О.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедр инфраструктурных теплоэнергетических систем

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Зайцев О.Н.

1. Цель и задачи дисциплины. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Изучение принципов эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях.

1.2. Задачи дисциплины

- овладение навыками осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработки стратегии действий;

- овладение общими методами осуществления организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать: методологию анализа проблемной ситуации и выявления ее составляющих Уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее составляющие и связи между ними Владеть: навыками анализа проблемной ситуации и выявления ее составляющих
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знать: основные подходы определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению Уметь: определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению Владеть: навыками определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проекти-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			рует процессы по их устранению
		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Знать: основные подходы оценки надежности источников информации, работы с противоречивой информацией из разных источников Уметь: критически оценивать надежность источников информации Владеть: навыками оценки надежности источников информации, работы с противоречивой информацией из разных источников
		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	Знать: основные подходы разработки стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов Уметь: осуществлять разработку стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов Владеть: навыками разработки стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов
		УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	Знать: логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области Уметь: использовать логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			ти Владеть: навыками использования логико-методологического инструментария для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Знать: методы разработки стратегии сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели Уметь: вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели Владеть: навыками разработки стратегии сотрудничества и организации отбора членов команды для достижения поставленной цели
		УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	Знать: специфику планирования и корреляции работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов Уметь: осуществлять планирование и корреляцию работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов Владеть: навыками планирования и корреляции работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов
		УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сто-	Знать: методы разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон Уметь: разрешать конфликты и противоречия при деловом

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		рон	общении на основе учета интересов всех сторон Владеть: методами разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон
		УК-3.4 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	Знать: методы организации дискуссий по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям Уметь: организовывать дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям Владеть: методами организации дискуссий по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям
		УК-3.5 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды	Знать: методы планирования командной работы, распределения поручений Уметь: планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды Владеть: методами планирования командной работы, распределения поручений

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий». Дисциплина изучается на 1 курсе.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	20,1
в том числе:	
лекции	6
лабораторные занятия	не предусмотрены
практические занятия	14
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	78,88
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,12
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовой проект	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

3 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Большие системы управления в энергетике.	Цель реализации дисциплины. Качественное изменение профессиональных компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации бакалавра. Планируемые результаты обучения, знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Разновидности и основные отличия АСУ. Виды и назначение основных обеспечений АСУ ТП как непереносимые условия внедрения. Понятие электроэнергетической системы (ЭС); функциональная структура типовой ЭС; краткая характеристика составных элементов. Баланс мощностей в ЭС;

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		основные ТЭП. Понятие объединенной ЭС (ОЭС); баланс мощностей в ОЭС; структура и задачи оптимального управления ОЭС; глобальная целевая функция. ЭС и ОЭС как автоматизированные технологические и производственные комплексы (АТК и АПК).
2	Организация оперативно-диспетчерского управления (ОДУ) ТЭС	Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС; влияющие факторы. Обобщенный энергоблок как объект управления. Понятие функциональной группы и подгруппы (ФГ и ФПГ) технологического оборудования; состав ФГ по котлу, турбине и вспомогательному оборудованию; организация управления на основе ФГ. Комплекс технических средств автоматизации (КТСА) как составной элемент систем диспетчерского управления; основные элементы КТСА. Эргономика автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора энергоблока; основные понятия и определения. Алгоритмизация процедуры принятия решения по управлению; пример. Основные показатели оперативной загруженности дежурного персонала энергоблоков. Формирование загрузки оператора в условиях эксплуатации на рабочем месте; понятие и определение оптимального коэффициента загруженности.
3	Реализация АСУ ТП энергоблоков	АСУ ТП энергоблока как система управления единым технологическим процессом; основные преимущества по сравнению с системами регулирования отдельных агрегатов. Состав информационных и управляющих функций АСУ ТП по энергоблоку и ТЭС в целом. Принципы автоматизированного управления: советчик оператора; супервизорное управление; централизованное управление на основе единого программно-технического комплекса (ПТК); распределенное управление. Область применения, преимущества и недостатки. Концепции построения АСУ ТП энергоблоков и ТЭС: общая и частная; концептуальная модель АСУ ТП ТЭС; понятие и назначение ЛВС. Пример реализации АСУ ТП парогазовой установки суммарной мощностью 450 МВт: ПГУ-450 как объект управления; состав агрегатов, основные режимы работы, информационные и управляющие функции АСУ ТП ПГУ, функциональная схема и ее основные элементы, техническая реализация на основе современного КТСА.
4	Автоматизация энергоблоков ТЭС	Энергоблок ТЭС как объект управления ; режимы работы по топливу и нагрузке; понятие приемистости. Назначение и состав общеплочных автоматических систем регулирования частоты и мощности; принцип функционирования. Функциональная схема АСР мощности энергоблока с

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		прямоточным котлом; пример. Регулирование мощности группы параллельно работающих энергоблоков, преимущества группового управления по сравнению с индивидуальным. Назначение и функционирование локальных АСР энергоблока, пример. Назначение и состав элементов устройств логического управления (УЛУ) вспомогательных установок энергоблока, пример. Назначение классификации автоматических тепловых защит (ТЗ) оборудования энергоблоков. Состав и релейные эквиваленты основных логических элементов ТЗ, показатели и пути обеспечения надежности ТЗ. Логические схемы действия ТЗ барабанного парового котла и паровой турбины, особенности защит прямоточного котла, требования к ТЗ блочных ПВД, логическая схема действия. Логическая схема действия ТЗ моноблока. Понятие автоматического пуска энергоблока ТЭС; этапы пуска блока с барабанным котлом; АСР процессом пуска по температуре и давлению пара в барабане и за котлом; автоматическая система разворота и нагружения турбогенератора. Особенности и укрупненный алгоритм пуска энергоблока с прямоточным котлом.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Большие системы управления в энергетике.	-	-	1	У-18-32	С4/Р4	УК-1 УК-3
2	Организация оперативно-диспетчерского управления (ОДУ) ТЭС	2	-	2	У-24-28	С8/Т8	УК-1 УК-3
3	Реализация АСУ ТП энергоблоков	2	1	3	У-1-32 МУ-1,4	С10/Т10	УК-1 УК-3
4	Автоматизация энергоблоков ТЭС	2	-	-	У-1-32 МУ-1,4	С14/Т14	УК-1 УК-3

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат

4.2 Лабораторные работы и практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Введение. Анализ нормативной базы для проектирования объектов теплоэнергетики Работа с нормативной литературой.	2
2	Определение расхода топлива ТГУ	6
3	Определение КПД котельной установки	6
Итого		14

4.2 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Большие системы управления в энергетике.	2-4 неделя	20
2	Организация оперативно-диспетчерского управления (ОДУ) ТЭС	6-8 неделя	20
3	Реализация АСУ ТП энергоблоков	10 неделя	20
4	Автоматизация энергоблоков ТЭС	12-15 неделя	18,88
ИТОГО			78,88

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и настоящей рабочей программой дисциплины;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
 - путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
 - путем разработки методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - путем разработки заданий для самостоятельной работы;
 - путем разработки вопросов к зачету;
 - путем разработки вопросов к экзамену;
 - путем разработки методических указаний к выполнению практических занятий.
- типографией университета:*
- помощью авторам в подготовке и изданию научной, учебной и методической литературы;
 - удовлетворением потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

1

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые образовательные технологии	Объем, час.
1	Введение. Анализ нормативной базы для проектирования систем обеспечения микроклимата. Работа с нормативной литературой.	Практическое занятие с сопровождением мультимедийной презентацией.	2
2	Состав проекта. Этапы проектирования и согласования документации. Разработка стадии ТЭО.	Практическое занятие с сопровождением мультимедийной презентацией.	2
3	Выбор и конструирование современных систем отопления. Принятие принципиальных решений по выбору и конструированию систем отопления с регулируемой мощностью.	Практическое занятие с сопровождением мультимедийной презентацией.	2
4	Обеспечение гидравлической устойчивости систем отопления. Расчет фактического потокораспределения в системе отопления	Практическое занятие с сопровождением мультимедийной презентацией.	2
5	Методики основных расчетов систем отопления и автономного теплоснабжения. Гидравлический расчет горизонтальной поэтажной коллекторной системы отопления	Практическое занятие с сопровождением мультимедийной презентацией.	4
6	Обеспечение гидравлической устойчивости систем отопления Экспериментальные исследования автоматизированной системы управления теплоснабжением	Использование интерактивного лабораторного стенда	2

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые образовательные технологии	Объем, час.
	ем: с использованием промышленного логического контроллера		
7	Обеспечение гидравлической устойчивости систем отопления Экспериментальные исследования автоматизированной системы управления теплоснабжением: с применением компьютерного управления	Использование интерактивного лабораторного стенда	2
	ИТОГО		16

1

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества, экономики и производства;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Основы конструирования и инженерного расчета энергетического оборудования Научно-технические основы проектирования энергоэффективных систем обеспечения микроклимата	Научно-технические основы проектирования энергоэффективных систем обеспечения микроклимата	Научно-технические основы проектирования энергоэффективных систем обеспечения микроклимата Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Экономика и управление производством Проектирование и техническое сопровождение проектов теплоэнергетики Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы		

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции /	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенции
-------------------	------------	---

этап	оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать: некоторые подходы методологии анализа проблемной ситуации и выявления ее составляющих	Знать: методологию анализа проблемной ситуации и выявления ее составляющих	Знать: основные подходы методологии анализа проблемной ситуации и выявления ее составляющих
		Уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее составляющие и связи между ними фрагментарно	Уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее составляющие и связи между ними	Уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее составляющие и связи между ними в полном объеме
		Владеть: некоторыми навыками анализа проблемной ситуации и выявления ее составляющих	Владеть: основными навыками анализа проблемной ситуации и выявления ее составляющих	Владеть: в полном объеме навыками анализа проблемной ситуации и выявления ее составляющих
	УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знать: некоторые подходы определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знать: основные подходы определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знать: основные подходы определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению в полном объеме
		Уметь: определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению фрагментарно	Уметь: определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению	Уметь: определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению в полном объеме

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисципли- ной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовле- творительно)	Продвинутый уровень (хоро- шо)	Высокий уровень (отлично)
		Владеть: некоторыми навы- ками определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной си- туации, и проектирует про- цессы по их устранению	Владеть: основными навыка- ми определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной си- туации, и проектирует про- цессы по их устранению	Владеть: основными навыка- ми определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной си- туации, и проектирует про- цессы по их устранению в полном объеме.
	УК-1.3 Критически оценивает на- дежность ис- точников ин- формации, ра- ботает с проти- воречивой ин- формацией из разных источ- ников	Знать: некоторые подходы оценки надежности источни- ков информации, работы с противоречивой информацией из разных источников	Знать: основные подходы оценки надежности источни- ков информации, работы с противоречивой информацией из разных источников	Знать: основные подходы оценки надежности источни- ков информации, работы с противоречивой информацией из разных источников в пол- ном объеме.
		Уметь: критически оценивать надежность источников ин- формации фрагментарно	Уметь: критически оценивать надежность источников ин- формации	Уметь: критически оценивать надежность источников ин- формации в полном объеме

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисципли- ной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовле- творительно)	Продвинутый уровень (хоро- шо)	Высокий уровень (отлично)
		Владеть: некоторыми навы- ками оценки надежности исто- чников информации, рабо- ты с противоречивой инфор- мацией из разных источников	Владеть: основными навыка- ми оценки надежности исто- чников информации, работы с противоречивой информацией из разных источников	Владеть: основными навыка- ми оценки надежности исто- чников информации, работы с противоречивой информацией из разных источников в пол- ном объеме
	УК-1.4 Разрабатывает и содержатель- но аргументи- рует стратегию решения про- блемной си- туации на ос- нове системно- го и междис- циплинарных подходов	Знать: некоторые подходы разработки стратегии реше- ния проблемной ситуации на основе системного и междис- циплинарных подходов	Знать: основные подходы разработки стратегии реше- ния проблемной ситуации на основе системного и междис- циплинарных подходов	Знать: основные подходы разработки стратегии реше- ния проблемной ситуации на основе системного и междис- циплинарных подходов в полном объеме
		Уметь: осуществлять разра- ботку стратегии решения проблемной ситуации на ос- нове системного и междисци- плинарных подходов фраг- ментарно	Уметь: осуществлять разра- ботку стратегии решения проблемной ситуации на ос- нове системного и междисци- плинарных подходов	Уметь: осуществлять разра- ботку стратегии решения проблемной ситуации на ос- нове системного и междисци- плинарных подходов в пол- ном объеме
		Владеть: некоторыми навы- ками разработки стратегии решения проблемной ситуа- ции на основе системного и междисциплинарных подхо- дов	Владеть: основными навыка- ми разработки стратегии ре- шения проблемной ситуации на основе системного и меж- дисциплинарных подходов	Владеть: в полном объеме навыками разработки страте- гии решения проблемной си- туации на основе системного и междисциплинарных под- ходов

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисципли- ной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовле- творительно)	Продвинутый уровень (хоро- шо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1.5 Использует ло- гико- методологиче- ский инстру- ментарий для критической оценки совре- менных концеп- ций филосо- фского и со- циального ха- рактера в своей предметной области		Знать: логико- методологический инстру- ментарий для критической оценки современных концеп- ций философского и социаль- ного характера в своей пред- метной области фрагментарно	Знать: логико- методологический инстру- ментарий для критической оценки современных концеп- ций философского и социаль- ного характера в своей пред- метной области	Знать: логико- методологический инстру- ментарий для критической оценки современных концеп- ций философского и социаль- ного характера в своей пред- метной области в полном объеме
		Уметь: использовать логико- методологический инстру- ментарий для критической оценки современных концеп- ций философского и социаль- ного характера в своей пред- метной области фрагментарно	Уметь: использовать логико- методологический инстру- ментарий для критической оценки современных концеп- ций философского и социаль- ного характера в своей пред- метной области	Уметь: использовать логико- методологический инстру- ментарий для критической оценки современных концеп- ций философского и социаль- ного характера в своей пред- метной области в полном объеме
		Владеть: некоторыми навы- ками использования логико- методологического инстру- ментария для критической оценки современных концеп- ций философского и социаль- ного характера в своей пред- метной области	Владеть: основными навыка- ми использования логико- методологического инстру- ментария для критической оценки современных концеп- ций философского и социаль- ного характера в своей пред- метной области	Владеть: в полном объеме навыками использования ло- гико-методологического ин- струментария для критиче- ской оценки современных концепций философского и социального характера в сво- ей предметной области

(УК-3) / завершающий	УК-3.1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Знать: некоторые методы разработки стратегии сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Знать: основные методы разработки стратегии сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Знать: основные методы разработки стратегии сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели в полном объеме
		Уметь: вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели фрагментарно	Уметь: вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Уметь: вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели в полном объеме
		Владеть: некоторыми навыками разработки стратегии сотрудничества и организации отбора членов команды для достижения поставленной цели	Владеть: навыками разработки стратегии сотрудничества и организации отбора членов команды для достижения поставленной цели	Владеть: : основными навыками разработки стратегии сотрудничества и организации отбора членов команды для достижения поставленной цели в полном объеме
	УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	Знать: специфику планирования и корреляции работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов фрагментарно	Знать: специфику планирования и корреляции работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	Знать: специфику планирования и корреляции работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов в полном объеме
		Уметь: осуществлять планирование и корреляцию работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов фрагментарно	Уметь: осуществлять планирование и корреляцию работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	Уметь: осуществлять планирование и корреляцию работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов в полном объеме
		Владеть: некоторыми навыками планирования и корреляции работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	Владеть: основными навыками планирования и корреляции работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	Владеть: основными навыками планирования и корреляции работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов в полном объеме

	УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Знать: методы разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон фрагментарно	Знать: методы разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Знать: методы разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон в полном объеме
		Уметь разрешать конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон фрагментарно	Уметь: разрешать конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Уметь: разрешать конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон в полном объеме
		Владеть: некоторыми методами разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Владеть: основными методами разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Владеть: основными методами разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон в полном объеме
	УК-3.4 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	Знать: некоторые методы организации дискуссий по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	Знать: методы организации дискуссий по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	Знать: основные методы организации дискуссий по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям в полном объеме
		Уметь: организовывать дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям фрагментарно	Уметь: организовывать дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	Уметь: организовывать дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям в полном объеме
		Владеть: некоторыми мето-	Владеть: методами органи-	Владеть: основными мето-

		дами организации дискуссий по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	зации дискуссий по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	дами организации дискуссий по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям в полном объеме
УК-3.5 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды	Знать: некоторые методы планирования командной работы, распределения поручений	Знать: методы планирования командной работы, распределения поручений	Знать: основные методы планирования командной работы, распределения поручений в полном объеме	
	Уметь: планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды фрагментарно	Уметь: планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды	Уметь: планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды в полном объеме	
	Владеть: некоторыми методами планирования командной работы, распределения поручений	Владеть: методами планирования командной работы, распределения поручений	Владеть: основными методами планирования командной работы, распределения поручений в полном объеме	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Большие системы управления в энергетике.	УК-1 УК-3	Практическое занятие СРС	темы рефератов вопросы для собеседования	1-15 1-10	Согласно таблице 7.2
2	Организация оперативно-диспетчерского управления (ОДУ) ТЭС	УК-1 УК-3	лекция Практическое занятие СРС	БТЗ вопросы для собеседования	1-20 11-20	Согласно таблице 7.2
3	Реализация АСУ ТП энергоблоков	УК-1 УК-3	Лекция Практическое занятие СРС	БТЗ вопросы для собеседования	21-40 21-30	Согласно таблице 7.2
4	Автоматизация энергоблоков ТЭС	УК-1 УК-3	Лекция Практическое занятие СРС	БТЗ вопросы для собеседования	41-90 31-40	Согласно таблице 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 2 «Организация оперативно-диспетчерского управления (ОДУ) ТЭС ».

1. На выходе «черного ящика» формируются:

- а) информация о поставщиках;
- б) необходимые ресурсы;
- в) желаемые показатели качества;
- г) информация о потребителях.

2. Одним из элементов процесса управления в системном подходе является:

- а) планирование;
- б) сбор информации;
- в) процесс принятия решения;
- г) обеспечение обратной связи.

3. Определение числа компонентов системы, их структуризация по уровню иерархии и установление между ними связей – это:

- а) внешняя среда системы;
- б) структура системы;

- в) информация;
- г) построение.
- 4. Какое свойство системы описывается как «сумма свойств системы не равна сумме свойств составляющих ее компонентов»:
 - а) размерности системы;
 - б) неаддитивности системы;
 - в) сложности структуры системы;
 - г) множественности описания системы.
- 5. Степень описания системы, отражающая содержание системы, ее структуру, связи и т.д., – это:
 - а) внешняя среда системы;
 - б) структура системы;
 - в) информация;
 - г) построение.
- 6. Число связей системы с внешней средой в среднем на один ее компонент или параметр характеризует свойство системы:
 - а) взаимозависимость системы и внешней среды;
 - б) степень самостоятельности системы;
 - в) совместимость системы;
 - г) открытость системы.

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 1 «Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Большие системы управления в энергетике».

1. Дайте понятие управления, менеджмента, предпринимательства.
2. Перечислите основные направления (школы) в развитии теории управления.
3. Дайте понятия организации и охарактеризуйте ее внутреннюю и внешнюю среду.
4. Дайте понятие функции управления.
5. Раскройте содержание функции «планирование».
6. Раскройте содержание функции «организация».
7. Раскройте содержание функции «мотивация».
8. Раскройте содержание функции «контроль».
9. Дайте понятие методов управления.
10. По каким признакам классифицируются методы управления?
11. Дайте характеристику организационно-распорядительным методам управления.
12. Перечислите и охарактеризуйте социально-психологические методы управления.
13. Дайте характеристику экономических методов управления.
14. В чем заключается горизонтальное и вертикальное разделение труда?
15. Какие факторы влияют на структуру управления?
16. Из каких элементов состоит структура управления?
17. Что такое «звенность» в управлении?
18. Дайте понятие «связи» в управлении; какие существуют «связи» в управлении?
19. Что такое «иерархия» в управлении?
20. От чего зависит масштаб управляемости?
21. Дайте характеристику линейной структуры управления.
22. Дайте характеристику функциональной структуры управления.
23. Как осуществляется программно-целевое управление?

Темы рефератов по разделу (теме) 1 «Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Большие системы управления в энергетике».

1. Нормативная база для проектирования объектов теплоэнергетики

2. Охарактеризуйте структуру производства и структуру управления.
3. Виды и назначение основных обеспечений АСУ ТП
- 4 Основные направления (школы) в развитии теории управления.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

«Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта)».

Типовые задания для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (проектных, технологических, производственных или ситуационных) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Совокупность компонентов системы, находящихся в определенной упорядоченности, – это

.....

Задание в открытой форме:

Число связей системы с внешней средой в среднем на один ее компонент или параметр характеризует свойство системы:

- а) взаимозависимость системы и внешней среды;
- б) степень самостоятельности системы;
- в) совместимость системы;
- г) открытость системы.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- - положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- указанные в списке литературы методические указания, используемые в образовательном процессе.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующий в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.– Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Практическое занятие №1 (Введение. Анализ нормативной базы для проектирования теплоэнергетики. Работа с нормативной литературой.)	3	Поставленная задача выполнена на 50 %	6	Поставленная задача выполнена на 100 %
Практическое занятие №2 (Определение расхода топлива ТГУ)	3	Поставленная задача выполнена на 50 %	6	Поставленная задача выполнена на 100 %
Практическое занятие №3 (Определение КПД котельной установки)	3	Поставленная задача выполнена на 50 %	6	Поставленная задача выполнена на 100 %
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен:	0		36	
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
 - задание в открытой форме – 2 балла,
 - решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.
- Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

8.1 Основная учебная литература

1. Теплогенерирующие установки [Электронный ресурс]: учебник / Г. Н. Делягин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Бастет, 2010. - 624 с.- Режим доступа:<http://biblioclub.ru>
2. Ежов, Владимир Сергеевич. Вторичные природоохранные мероприятия по снижению оксидов азота в дымовых газах теплогенерирующих установок [Текст] : учебное пособие / В. С. Ежов ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2010. - 194 с.
3. Ежов, Владимир Сергеевич. Вторичные природоохранные мероприятия по снижению оксидов азота в дымовых газах теплогенерирующих установок [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Ежов ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2010. - 194 с.

8.2 Дополнительная учебная литература.

4. Теплотехника [Текст] : учебник / Под ред. В. Н. Луканина. - 4-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 671 с.
5. Ерофеев В. Л. Теплотехника [Текст] : учебник / В. Л. Ерофеев. - М. : Академкнига, 2006. - 456 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Расчет концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий [Текст] : методические указания к проведению практического занятия / Курский государственный технический университет, Кафедра "Охрана труда и окружающей среды" ; сост. : В. М. Попов, В. В. Юшин. - Курск : КурскГТУ, 2007. - 23 с.
2. Расчет выбросов загрязняющих веществ от производственных процессов предприятий автомобильного транспорта [Электронный ресурс] : практикум / Юго-Западный государственный университет ; сост.: Е. В. Агеев, Н. М. Хорьякова. - Электрон. текстовые дан. (731 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 47 с. : табл. - Библиогр.: с. 31.
3. Ежов Владимир Сергеевич. Расчет газовых горелок для теплогенерирующих установок [Текст] : учебно-методическое пособие : [предназначено студентам, обучающимся по специальности 270109.65 - Теплогазоснабжение и вентиляция и по направлениям подготовки бакалавров и магистров 270100.62 Строительство, 270100.68 - Строительство, 270800.62 - Строительство, 270800.68 - Строительство, 140.10068 - теплоэнергетика и теплотехника / В. С. Ежов ; Федер. гос. бюджет, образоват. учрежд. высшего проф. образов. «Юго-Зап. гос. ун-т». - Курск : ЮЗГУ, 2015. – 122 с.
4. Ежов Владимир Сергеевич. Расчет газовых горелок для теплогенерирующих установок [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [предназначено студентам, обучающимся по специальности 270109.65 - Теплогазоснабжение и вентиляция и по направлениям подготовки бакалавров и магистров 270100.62 Строительство, 270100.68 - Строительство, 270800.62 - Строительство, 270800.68 - Строительство, 140.10068 - теплоэнергетика и теплотехника / В. С.

Ежов ; Федер. гос. бюджет. образоват. учрежд. высшего проф. образов. «Юго-Зап. гос. ун-т». - Курск : ЮЗГУ, 2015. – 122 с.

4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета

1. Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика.
2. Инженер
3. Инновации
4. Промышленная энергетика
5. Экология и промышленность России

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для усвоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
2. <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Лань»
3. <http://biblioclub.ru/> Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
4. <http://www.consultant.ru/> Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

10 Методические указания по усвоению дисциплины для обучающихся

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Научно-технические основы проектирования систем микроклимата зданий и сооружений» являются лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала, приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты материалов практических занятий, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Научно-технические основы проектирования систем микроклимата зданий и сооружений»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Научно-технические основы проектирования систем микроклимата зданий и сооружений» с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Научно-технические основы проектирования систем микроклимата зданий и сооружений» – закрепить теоретические знания, полученные в процессе аудиторных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В учебном процессе используются информационные технологии, основанные на данных электронных баз сети Internet, при этом используются следующие программные продукты: поисковые браузеры Google Chrome, Internet Explorer, программы Microsoft office, Операционная система Windows Антивирус Касперского.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий по инфраструктурным теплоэнергетическим системам газоснабжения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Материально-техническое обеспечение дисциплины поддерживают:

1. Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL;- inFocusIN24+,
2. Теплоventильатор «Тропик» ТПЦ-5,
3. Термогигрометр ТГЦ-1У,
4. Анемометр АП-1,
5. Цифровой термометр ЕТІ2001,
6. Теплоventильатор «Пушка» ЭТВ-3/220 (4905),
7. Инфракрасный электронный термометр RAYMT4U,
8. Установка для изучения теплоотдачи при течении жидкости в трубе,
9. Стенд лабораторный «Энергосберегающие технологии»,
10. Секундомер 538,
11. Лабораторная установка по отоплению (20902,12),
12. Измеритель влажности и температуры ЕТІ 8711,
13. Приточная вентиляционная камера ZGK-140-206 кВт,
14. Манометр,
15. Термометр СП-2-100/103,
16. Гигрометр ВИТ-10+25,
17. Термометр технический ТТП 100/103,
18. Тепловизор Irisys 1011.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изме- нения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, прово- дившего изменения
	изме- ненных	заме- ненных	анну- лирован- ных	новых			

1	11-12	-	-	-	1	26.06.27	Зпросок 13 заказане купован ТТБ од 28.06.27. БЗГ
2	2,27	-	-	-	2	24.11.2021г.	Примено 1301 од 24.11.2021г. у.м.м.м. УНГ Лиф
3	2,24	-	-	-	2	01.04.25	Примено 1190 од 04.04.2025г. у.м.м.м. УНГ Лиф