

Аннотация
рабочей программы дисциплины
«Введение в историю и культуру Китая»
по направлению подготовки
13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)
профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является введение в историю и культуру Китая, изучение феномена китайской культуры, выработка у студентов навыков культурологического, феноменологического анализа культурной эволюции и артефактов Китая.

Задачи изучения дисциплины состоят в реализации требований, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования к подготовке специалиста по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника (квалификация (степень) "магистр"):

- выявить основные этапы развития культуры Китая;
- познакомить с наиболее значимыми достижениями культуры Китая художественной литературе, театре, кино, музыке, архитектуре, живописи, графике и т.д.;
- сформировать у студентов навыки самостоятельного поиска информации о культуре Китая посредством использования ресурсов библиотек, Internet и т.д.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Введение в историю и культуру Китая» входит в базовую часть дисциплин (блок Б1.Б.01) образовательной программы по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики». «Введение в историю и культуру Китая» изучается в 1-м семестре обучения в магистратуре.

Знания, полученные по дисциплине «Введение в историю и культуру Китая», необходимы для последующего изучения таких дисциплин как «Китайский язык» и подготовки выпускной квалификационной работы на получение степени магистра по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Формируемые в результате освоения дисциплины компетенции

Код соответствующей компетенции и по СУОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и	Знать: <ul style="list-style-type: none">– многообразие культуры Китая;– проблемы идейного и нравственного состояния общества, определяемые материальными условиями жизни;– содержание составляющих духовной культуры, а именно, язык, письменность, литературу и другие виды искусства. Уметь:

	прогнозированию	<ul style="list-style-type: none"> – использовать духовно-ценностные ориентиры в профессиональной деятельности; – уважительно относиться к культурному наследию и культурным традициям; – исследовать и делать выводы по научно-исследовательским программам, а также использовать знания в своей профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью проявлять толерантность к различным культурам – навыками культурно-исторического анализа артефактов прошлого; – навыком анализа интерпретации и исторического источника.
ОК-2	способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные моменты исторического развития Китая; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – воспринимать культуру и обычаи других стран и народов – быть толерантным к этническим, национальным, расовым, конфессиональным различиям, к восприятию культуры и обычаев стран и народов; – ориентироваться в процессах и явлениях, происходящих в китайской культуре. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умением использовать духовно — ценностные ориентиры в профессиональной деятельности

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы посредством активных и интерактивных форм проведения занятий применяются различные образовательные технологии (деловые и ролевые игры, портфолио, дебаты, круглые столы и др.), которые в сочетании с внеаудиторной работой обеспечивают формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся. В рамках курса также предусмотрены мастер-классы экспертов и специалистов (кандидатов наук, докторов наук и т.д.) в области научных исследований.

Игра используется для решения комплексных задач усвоения нового, закрепления материала, развития творческих способностей, формирования общеучебных умений, дает возможность учащимся понять и изучить учебный материал с различных позиций. С началом игры никто не имеет права вмешиваться и изменять ее ход. Только ведущий может корректировать действия участников, если они уходят от главной цели игры. В зависимости от модификации деловой игры могут быть введены различные типы ролевых позиций участников. Позиции, проявляющиеся по отношению к содержанию работы в группе: генератор идей, разработчик, имитатор, эрудит, диагност, аналитик.

Организационные позиции: организатор, координатор, интегратор, контролер, тренер, манипулятор. Позиции, проявляющиеся по отношению к новизне: инициатор, осторожный критик, консерватор. Методологические позиции: методолог, критик, методист, проблематизатор, рефлексирующий, программист.

Социально-психологические позиции: лидер, предпочитаемый, принимаемый, независимый, не принимаемый, отвергаемый. Этап анализа, обсуждения и оценки результатов игры. Выступления экспертов, обмен мнениями, защита учащимися своих решений и выводов. В заключение преподаватель констатирует достигнутые результаты,

отмечает ошибки, формулирует окончательный итог занятия. Обращается внимание на сопоставление использованной имитации с соответствующей областью реального лица, установление связи игры с содержанием учебного предмета.

Портфолио – это коллекция работ учащихся, выставка достижений, форма оценки и самооценки.

Портфолио могут быть использованы для:

- определения динамики развития студента, его отношений, результатов его самореализации;
- демонстрации стилей учения, свойственных студенту, особенностей его культуры и отдельных сторон интеллекта;
- подготовки и обоснования будущей исследовательской работы;
- обсуждения результатов работы студента на зачете или итоговом занятии;
- того, чтобы студент мог сам установить связи между предыдущим и новым знанием.

Виды портфолио:

– тематический портфолио: цель – анализ и глубокая разработка отдельных аспектов темы, включает в себя результаты работы студента по конкретному блоку учебного материала, оформленные всеми возможными / известными / доступными / необходимыми способами;

– практико-ориентированный: цель – разносторонний анализ самостоятельной практической деятельности, включает в себя результаты работы студента по конкретному блоку самостоятельной практической деятельности, оформленные всеми возможными / известными / доступными / необходимыми способами;

Оценка портфолио: оцениваются процесс и характер работы над портфолио, окончательный вариант портфолио по заранее определенным критериям и качество его презентации

Критерии оценивания предполагают: наличие обязательных рубрик и выводов; использование исследовательских методов работы; проективный характер портфолио; «личностную привязку» содержания; качество оформления; анализ полезности портфолио для самого студента.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Увеличивается время выполнения тестовых заданий; при необходимости снижаются требования, предъявляемые к уровню знаний студентов; изменяется способ подачи информации (в зависимости от особенностей);

Предоставляются особые условия, в частности изменение в сторону увеличения сроков сдачи заданий, формы выполнения задания, его организации, способов представления результатов,

Изменяются методические приемы и технологии:

- применение модифицированных методик предъявления учебных заданий, предполагающих акцентирование внимания на их содержании, четкое разъяснение (часто повторяющееся, с выделением этапов выполнения);
- предъявление инструкций как в устной, так и в письменной форме;
- изменение дистанций по отношению к студентам во время объяснения задания, демонстрации результата.

Оценочная деятельность предполагает не оценку результатов учебной работы студента, а оценку качества самой работы. Основанием для оценки процесса, а в последующем и результатов обучения студентов является критерий относительной успешности, т.е. сравнение сегодняшних достижений обучающегося с теми, которые характеризовали его вчера.

Разработка индивидуального образовательного маршрута.

Искусственное создание ситуации успеха на занятиях по тем дисциплинам, которые

являются сильной стороной такого студента, чтобы его товарищи иногда обращались к нему за помощью.

Предупреждение ситуаций, которые студент с ОВЗ не может самостоятельно преодолеть;

Побуждение студента с ОВЗ к самостоятельному поиску путей овладения профессией, самостоятельному преодолению трудностей в обучении, в том числе с опорой на окружающую среду.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

- 5.1 Введение в Культуру Китая
- 5.2 Культура Китая в работах российских исследователей
- 5.3 Восприятие места и роли человека в Китае
- 5.4 Смысл творчества и место человека в предметно-художественной деятельности
- 5.5 Концепция времени в культуре Китая
- 5.6 Концепция пространства в культуре Китая
- 5.7 Реализация архаико-религиозных и натурфилосовских представлений в социально-политической жизни общества.
- 5.8 Древнейшие китайские культурно-идеологические формы
- 5.9 Формирование классической китайской культуры
- 5.10 Влияние конфуцианства, даосизма и буддизма на китайскую средневековую культуру
- 5.11 Живопись Китая
- 5.12 Архитектура и садово-парковое искусство Китая.
- 5.13 Театральное искусство Китая
- 5.14 Влияние китайской культуры на соседние страны
- 5.15 Влияние китайской культуры на западно-европейскую культуру
- 5.16 Китайская культура в условиях глобализации.

Разработчик(и) рабочей программы:

Макеев А.Н., к. т. н., доцент кафедры теплоэнергетических систем

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
Английский язык
по направлению подготовки
13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника
(магистратура)**

Профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Английский язык» является формирование у обучаемых коммуникативной компетенции, позволяющей использовать иностранный язык в профессиональном и деловом общении.

Задачи дисциплины:

- расширение словарного запаса в профессиональной сфере;
- развитие навыков публичной речи для профессионального и делового общения;
- формирование представлений об основах аннотирования, реферирования и делового письма;

- совершенствование навыков работы со специальной литературой;
- обучение практическому владению иностранным языком для активного использования его в профессионально-деловом общении;
- развитие умения самостоятельного приобретения информации о новых достижениях и тенденциях в сфере профессиональной деятельности;
- развитие умения самостоятельного приобретения информации о новых достижениях и тенденциях в сфере профессиональной деятельности;
- дальнейшее самообразование.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Английский язык» входит в базовую часть цикла Б1 программы подготовки магистров 13.04.01. – Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики». Дисциплина «Английский язык» изучается в 1-2 семестрах. В дальнейшем знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, являются основой для освоения следующих профессиональных и специальных дисциплин: «Методы планирования научного эксперимента», «Психология и Педагогика».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК – 3	Способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знать: грамматический и лексический минимум, включая профессиональную лексику на иностранном языке, в объеме, необходимом для использования в деловой и профессиональной деятельности; Уметь: связно вести беседу на иностранном языке в рамках профессиональной и деловой коммуникации; Владеть: умениями и навыками использования грамматического и лексического минимума, включая профессиональную лексику на иностранном языке, в рамках деловой и профессиональной коммуникации;
ОПК – 3	способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере	Знать: основные стилистические особенности, характерные для сферы профессиональной и деловой коммуникации.

		<p>Уметь: писать простые связные сообщения на знакомые профессиональные темы; работать с информационными источниками на иностранном языке.</p> <p>Владеть: навыками ведения монологической и диалогической речи в рамках деловой коммуникации; навыками работы с информационными источниками на иностранном языке.</p>
--	--	--

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (тренинговых (игровых) - компьютерных стимуляций, дискуссионных - деловых и ролевых игр, исследовательских - разбор конкретных ситуаций (выполнение тестов, ролевые игры, направленные на активацию мотивации изучения профессиональной, деловой и специальной лексики), самообучение - работа в режиме онлайн, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При наличии в группе магистрантов с ограниченными возможностями здоровья следует использовать *адаптивные технологии*. При этом необходимо применять прежде всего личностно-ориентированный подход в обучении:

- оценивать психологическое состояние в течение всего занятия;
- выявить жизненный опыт обучаемого по изучаемой теме;
- применять дидактические материалы, позволяющие магистранту использовать при выполнении заданий свой жизненный опыт;
- использовать различные варианты индивидуальной, парной и групповой работы для развития коммуникативных умений магистрантов;
- создать условия для формирования у магистранта самооценки, уверенности в своих силах;
- использовать индивидуальные творческие домашние задания;
- проводить рефлексию занятия (что узнали, что понравилось, что хотелось бы изменить и т.п.).

С этой целью можно применять следующие *адаптивные технологии*.

Для магистрантов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- использование письменных творческих заданий (написание сочинений, изложений, эссе по изучаемым темам);
- выполнение творческих заданий с учетом интересов самого обучаемого;
- выполнение письменных упражнений по грамматике;
- выполнение заданий на извлечение информации из текстов страноведческой и профессиональной направленности;
- выполнение тестовых заданий на понимание при чтении текстов;

- выполнение проектных заданий по изучаемым темам или по желанию.

Для магистрантов с ограниченным зрением:

- использование фильмов по страноведению с целью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Работа. Планирование карьеры в сфере теплоэнергетики.	<u>Грамматика</u> Времена английского глагола. Действительный залог. Страдательный залог. <u>Разговорная практика</u> Трудоустройство. Представление, резюме.
2.	Деловая командировка	<u>Грамматика</u> Модальные глаголы и их эквиваленты. Особые случаи употребления модальных глаголов в научной письменной речи. Фразовые глаголы. <u>Разговорная практика</u> Заказ места в гостинице, покупка билета на самолет В аэропорту. Таможенный контроль.
3.	На выставке	<u>Грамматика</u> Неличные формы глагола. Способы перевода на русский язык. Типы придаточных предложений в английском языке. <u>Разговорная практика</u> Посещение выставки, беседа с представителями компании, принимающей участие в выставке
4.	Деловые переговоры	<u>Грамматика</u> Согласование времен. <u>Разговорная практика</u> Телефонные переговоры Заключение контрактов Деловая переписка

Разработчик(и) рабочей программы:

Мурнева М.И., кандидат культурологии, доцент кафедры английского языка для профессиональной коммуникации; Самойлова Е.В., к.с.н, доцент кафедры английского языка для профессиональной коммуникации.

Аннотация
рабочей программы дисциплины
«Russian language (for Chinese students) / Русский язык»
по направлению подготовки
13.04.01 Теплоэнергетика

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины:

Ведущей целью обучения является формирование коммуникативной компетенции в 4-х видах речевой деятельности: говорении, чтении, аудировании, письме.

Основу коммуникативной компетенции составляют коммуникативные умения, сформированные на базе языковых знаний и навыков, а также социокультурных знаний, навыков и умений.

1.2. Задачи дисциплины:

- формировать фонетические навыки. Особенности артикуляционной базы и фонетической системы русского языка, основные правила чтения, место ударения в наиболее употребительных словах, знаки транскрипции и интонационной разметки, национальные и индивидуальные трудности произношения. Чтение знакомых и незнакомых текстов средней трудности вслух достаточно бегло, с правильной интонацией и правильным распределением пауз.

- формировать грамматические навыки. Грамматически правильное оформление устной и письменной речи в пределах пройденного материала, формирование прочных орфографических и пунктуационных умений и навыков (в пределах программных требований), обучение иностранных студентов умению связно излагать свои мысли в устной и письменной форме, обучение иностранных студентов умению самостоятельно пополнять знания по русскому языку.

- формировать лексические навыки. Краткий пересказ знакомого текста, а также прочитанного вслух преподавателем нового текста, содержащего в основном знакомую лексику. Монолог/диалог на пройденные темы или описать сюжетную картинку (фрагмент видеофильма) и т.д.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Цикл (раздел) ОПОП (Б1.Б.03)

Дисциплина «Russian language (for Chinese students) / Русский язык» входит в базовую часть, изучается в 3 семестре.

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Дисциплина «Russian language (for Chinese students) / Русский язык» представляет собой часть программы подготовки студентов, предусматривающей развитие углубленного изучения русского языка в ситуации межличностного и межкультурного взаимодействия.

**3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения
дисциплины(модуля, практики):

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-3	Способность к саморазвитию, самореализации, использованию	Знать: основные правила и приемы самоорганизации и самообразования, принципы планирования

	творческого потенциала	личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования. Уметь: разрабатывать индивидуальную траекторию самообразования, самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности. Владеть: правилами и приемами самообразования, навыками самостоятельной, творческой работы, умением организовать свою деятельность; способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности.
ОПК-1	Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач	Знать: - основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения; Уметь: - применять методологию научного познания и использовать ее в практической деятельности в области приборостроения Владеть: - навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий
ОПК-3	Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере	Знать: - языковой, речевой и собственно коммуникативный материал; Уметь: - использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин для решения задач своей предметной области на русском языке; Владеть: - навыками установки социальных контактов с другими людьми (обращение к знакомым и незнакомым людям, знакомство, приветствие и прощание; выражение благодарности, извинения и т.д.).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

1. Вводный фонетико-грамматический курс.
2. Морфология.
3. Синтаксис.
4. Лексика.
5. Повторение грамматического материала и разговорных тем.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе изучения дисциплины студенты используют следующие образовательные технологии: метод проектного обучения, кредитно-модульная система, балльно-рейтинговая система, кейс-метод, моделирование ситуаций речевого общения, деловая игра, дискуссия.

Выбор организационной работы соответствует типу выполняемого задания: 1) языковые, условно-коммуникативные задания предполагают работу **в парах**; 2) ситуативные задания могут быть реализованы при работе в группах и в парах. Специфика и функции учебной дисциплины определяет особую значимость компетентного подхода в методике его преподавания, активных и интерактивных форм занятий (деловых и ролевых игр и т.п.), самостоятельной работы студентов, требует использования разнообразных оценочных средств для контроля текущей успеваемости студентов (практические задания, тесты, письменные работы, собеседования, индивидуальные консультации и др.), а также учебного общения посредством электронной почты и системы Skype.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья следует использовать адаптивные технологии. При этом необходимо применять прежде всего личностно-ориентированный подход в обучении:

- оценивать психологическое состояние в течение всего занятия;
- выявить жизненный опыт обучаемого по изучаемой теме;
- применять дидактические материалы, позволяющие студенту использовать при выполнении заданий свой жизненный опыт;
- использовать различные варианты индивидуальной, парной и групповой работы для развития коммуникативных умений студентов;
- создать условия для формирования у студента самооценки, уверенности в своих силах;
- использовать индивидуальные творческие домашние задания;
- проводить рефлексию занятия (что узнали, что понравилось, что хотелось бы изменить и т.п.).

Разработчик рабочей программы:

Громова А. Ю., ст. преподаватель кафедры русского языка как иностранного

Аннотация

рабочей программы дисциплины

«Equations of mathematical physics / Уравнения математической физики»

по направлению подготовки

13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)

профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики» (дневное отделение)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины «Уравнения математической физики»:

- дать студентам представление о постановке основных краевых и начально-краевых задач для классических уравнений математической физики и о методах решения этих задач.
- продемонстрировать естественнонаучные и технические приложения уравнений в частных производных (УрЧП).

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- формирование у студентов понимания специфики процессов и явлений, описываемых уравнениями в частных производных.
- получение студентами четкого представления о том, какие краевые задачи являются «естественными» для каждого типа уравнения.
- формирование у студентов представления о методах решения УрЧП.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

«Уравнения математической физики» являются дисциплиной базовой части ОПОП (код Б1.Б.04) и изучаются в 1 семестре.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении «Уравнений математической физики», в дальнейшем могут быть использованы при освоении следующих дисциплин и прохождении практик:

- Современная теория теплопередачи (Б1.В.01);
- Современная гидрогазодинамика (Б1.В.02);
- Научно-исследовательская работа (Б2.В.04).

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-2	Способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	Уметь: принимать оптимальное техническое решение на основе анализа ситуации, модель которой включает уравнения математической физики.
ОПК-2	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знать: основные методы решения линейных и нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных. Уметь: применять знания, полученные на лекционных и практических занятиях, к составлению математических моделей и в процессе моделирования различных физических явлений. Владеть: навыками анализа полученных результатов математического моделирования физического процесса с реальными данными.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.	Введение в теорию уравнений математической физики	<p>Линейные уравнения в частных производных. Полный и главный символы линейного дифференциального оператора (ЛДП). Примеры нахождения общего решения УрЧП.</p> <p>Общее понятие краевой задачи и ее решения. Теорема Коши – Ковалевской (без доказательства).</p> <p>Преобразование линейного УрЧП при замене независимых переменных. Приведение к каноническому виду квазилинейных уравнений второго порядка с двумя независимыми переменными.</p>
----	---	---

2	Уравнения гиперболического типа	<p>Колебания бесконечной струны. Вывод одномерного волнового уравнения и постановка задачи Коши для него.</p> <p>Решение задачи Коши для одномерного волнового уравнения. Формула Даламбера и ее физическая интерпретация: бегущие волны.</p> <p>Постановка начально-краевых задач для одномерного волнового уравнения на полупрямой и отрезке. Применение формулы Даламбера к решению задач на полупрямой и на отрезке. Стоячие волны.</p> <p>Решение начально-краевых задач для одномерного волнового уравнения методом разделения переменных.</p> <p>Сведение задачи Коши для 3-мерного волнового уравнения к краевой задаче для волнового уравнения на полупрямой. Формула Пуассона (Кирхгофа). Сферические волны. Решение задачи Коши для 2-мерного волнового уравнения методом спуска. Сравнение распространения волн на прямой, плоскости и в пространстве. Принцип Гюйгенса.</p>
3	Уравнения параболического типа	<p>Вывод уравнения теплопроводности исходя из закона теплопроводности Фурье.</p> <p>Постановка задачи Коши для одномерного уравнения теплопроводности в неограниченной области. Формальное решение задачи Коши для уравнения теплопроводности на основе преобразования Фурье. Формула Пуассона. Решение задачи Коши для неоднородного уравнения теплопроводности (учет источников тепла).</p> <p>Постановка начально-краевых задач для уравнения теплопроводности в ограниченных 1-мерных и 2-мерных областях. Граничные условия 1-го, 2-го и 3-го рода, их физическая интерпретация. Решение этих задач методом разделения переменных. Понятие о цилиндрических функциях.</p>
4	Уравнения эллиптического типа	<p>Примеры явлений и процессов, описываемых уравнениями Лапласа и Пуассона: установившееся распределение тепла, потенциал течения идеальной жидкости, потенциал электрического поля.</p> <p>Постановка задач Дирихле и Неймана для уравнения Лапласа (Пуассона).</p> <p>Общий вид гармонической функции, зависящей лишь от $r = x$. Решение краевых задач для эллиптических уравнений в полярных координатах.</p>

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

4.1. Формы проведения занятий. При изучении дисциплины «Уравнения с частными производными» используются следующие основные формы проведения аудиторных занятий:

Лекции – изложение теоретического материала дисциплины в логически выдержанной форме.

Практические занятия – учебные занятия, в которых лекционные материалы иллюстрируются на конкретных примерах. При этом студенты приобретают соответствующие навыки и умения.

Лабораторные занятия – учебные занятия, предполагающие разбор (под контролем преподавателя) реальных ситуаций, анализ явлений и процессов, описываемых с помощью изучаемого математического аппарата.

Необходимой частью работы студента является его самостоятельная работа (СРС), включающая в себя следующие виды деятельности:

Повторение и разбор материала лекционных, практических занятий и лабораторных работ, а также учебников, учебных пособий и иных источников информации по изучаемой дисциплине.

Самостоятельное (внеаудиторное) выполнение домашних заданий, выдаваемых преподавателем на практических и лабораторных занятиях.

Подготовка к зачету.

4.2. Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины лицами с ограниченными физическими возможностями.

При наличии в группе студентов с ограниченными физическими возможностями следует использовать следующие адаптивные технологии.

Учет ведущего способа восприятия учебного материала. При существенных нарушениях зрения студенту предоставляются возможности:

- использования дополнительных раздаточных материалов, напечатанных укрупненным шрифтом;
- возможность вести аудиозапись занятий;
- возможность занять в аудитории место, обеспечивающее наилучший обзор доски и проекционного экрана.

При нарушениях слуха студенту может предоставляться возможность:

- занять удобное место в аудитории, с которого в максимальной степени обеспечивается зрительный контакт с преподавателем;
- использования дополнительных раздаточных материалов к занятиям;
- выполнения учебных заданий и сдачи отчетностей преимущественно в письменной форме.

Увеличение времени на анализ учебного материала. При необходимости для подготовки к ответу на занятии, на экзамене и т.д. студентам с ограниченными физическими возможностями время может быть увеличено в 1.5–2 раза по сравнению с обычным временем, отводимым на подготовку.

Создание благоприятной психологической атмосферы. При взаимодействии со студентом с ограниченными физическими возможностями учитываются особенности его психофизического состояния, создаются условия, способствующие повышению уверенности в собственных силах.

Разработчик рабочей программы:

Сыромясов А.О., к.ф.-м.н., доцент кафедры прикладной математики, дифференциальных уравнений и теоретической механики

Аннотация
рабочей программы дисциплины
«Contemporary theory of heat transfer / Современная теория теплопередачи»
по направлению подготовки
13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)
профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является освоение компетенций, направленных на

приобретение теоретических знаний и практических навыков по конструктивному, поверочному тепловому и гидравлическому расчету теплообменного оборудования

Задачи дисциплины – довести до сведения студентов информацию о состоянии и перспективах развития теории теплообмена; физических процессах, протекающих в теплообменном оборудовании, методиках поверочного теплового и гидравлического расчетов теплообменных аппаратов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

«Современная теория теплопередачи» входит в блок Б1. основной образовательной программы подготовки магистров по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» профильной направленности «Управление энергопотоками объектов малой энергетики».

Фундаментальные знания дает изучение таких дисциплин как «Уравнения математической физики», «Современная гидрогазодинамика».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-1	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Знать: информацию о современных критериях оценки эффективности теплообменного оборудования Уметь: Определять начальные условия для расчета теплообменного оборудования Владеть: Навыками работы в программах расчета теплообменного оборудования.
ПК-1	Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Знать: Информацию способах модернизации теплообменного оборудования, современные разработки в данной отрасли. Уметь: Составлять техническое задание на подбор и модернизацию теплообменного оборудования; оценивать эффективность мероприятий по модернизации теплообменного оборудования Владеть: Методами поверочного теплового и гидравлического расчетов теплообменного оборудования.

ПК-2	Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	<p>Знать: Способы передачи теплоты и их эффективность.</p> <p>Уметь: проводить технические расчеты теплообменного оборудования и на их основании выбирать серийно выпускаемый аппарат; оценивать технические параметры теплообменного оборудования.</p> <p>Владеть: Навыками расчета энергетической эффективности способов модернизации теплообменного оборудования.</p>
------	--	---

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные положения теории теплопроводности. Стационарные и нестационарные процессы теплопроводности. Основные количественные характеристики процессов переноса теплоты: количество теплоты, тепловой поток, плотность теплового потока, мощность внутренних источников теплоты. Основные положения теории теплопроводности. Механизм процесса теплопроводности в газах, жидкостях, металлах, твердых диэлектриках. Температурное поле. Закон теплопроводности Фурье. Коэффициент теплопроводности и его зависимость от различных факторов. Коэффициент температуропроводности: граничные условия первого, второго и третьего рода.

Стационарные процессы теплопроводности. Передача теплоты через плоскую, цилиндрическую и шаровую стенки при граничных условиях первого и третьего рода, при отсутствии внутренних источников теплоты.

Нестационарные процессы теплопроводности. Методы решения задач теплопроводности при нестационарном режиме. Теплопроводность тонкой пластины, длинного цилиндра, шара при граничных условиях третьего рода. Анализ решений. Частные случаи. Охлаждение (нагревание) тел конечных размеров.

Теплоотдача. Основные случаи теплоотдачи: теплоотдача в однофазных жидкостях и при фазовых превращениях, при вынужденной и естественной конвекции.

1. *Подобие и моделирование процессов конвективного теплообмена.* Приведение дифференциальных уравнений конвективного теплообмена к безразмерному виду.

Теплообмен при вынужденном течении жидкости в трубах. Особенности течения и теплообмена в трубах. Ламинарный и турбулентный режимы. Участки гидродинамической и тепловой стабилизации. Стабилизированное течение. Теплоотдача при ламинарном и турбулентном режимах течения жидкости в гладких трубах круглого поперечного сечения. Расчетные уравнения. Переходный режим. Теплоотдача при течении жидкости в трубах некруглого поперечного сечения, в изогнутых и шероховатых трубах. Теплоотдача при вынужденном поперечном омывании труб и пучков труб. Режимы течения в пограничном слое при поперечном омывании цилиндра и их связь с теплоотдачей. Влияние отрыва пограничного слоя. Характер изменения теплоотдачи по окружности цилиндра при различных условиях омывания. Влияние степени турбулентности набегающего потока и угла атаки. Основные типы пучков труб. Ламинарный, смешанный и турбулентный режимы омывания. Изменение теплоотдачи по окружности трубок пучка. Изменение средней по окружности труб теплоотдачи в зависимости от номера ряда. Влияние степени турбулентности потока

Теплообмен при свободной конвекции. Факторы, обуславливающие свободное движение. Распределение температур и скоростей. Изменение коэффициента теплоотдачи по высоте стенки. Характер движения жидкости вблизи горизонтальных труб и пластин. Расчетные уравнения. Методика расчета теплоотдачи при естественной конвекции в ограниченном пространстве.

Теплообмен при кипении однокомпонентных жидкостей. Испарительные поверхности. Критерии оценки компоновок топочных экранов. Схемы трубных элементов топочных экранов прямоточных котлов. Методы повышения надежности работы газоплотных топочных экранов. Пароперегреватели. Компоновка пароперегревателя. Ширмовые поверхности. Конвективные пучки.

Теплообмен при конденсации пара и классификация процессов конденсации пара. Условия возникновения конденсации пара. Пленочная и капельная конденсации. Коэффициент конденсации. Термическое сопротивление фазового перехода. Конденсация сухого насыщенного пара на вертикальных стенках; ламинарное и турбулентное течение пленки. Влияние на теплоотдачу скорости пара. Конденсация пара внутри труб. Конденсация сухого насыщенного пара на горизонтальных трубах и пучках труб; характер обтекания конденсатом пучков труб, изменение теплоотдачи по рядам, влияние скорости пара и других факторов. Расчет теплоотдачи при конденсации пара на горизонтальных пучках труб. Теплоотдача при капельной конденсации пара. Расчет теплоотдачи при конденсации пара на горизонтальных пучках труб.

Теплообмен излучением между телами. Природа теплового излучения. Виды потоков излучения. Законы излучения абсолютно черного тела. Коэффициенты облученности и взаимные поверхности излучения. Геометрические свойства потоков излучения. Теплообмен излучением в замкнутой системе, состоящей из двух серых тел: общий случай; тела, из которых одно находится в плоскости другого; тела с плоскопараллельными поверхностями. Применение экранов. Зональный метод расчета теплообмена излучением. Особенности теплообмена излучением в поглощающих и излучающих средах. Расчет теплообмена между излучающей средой и поверхностью твердого тела. Особенности излучения газов и паров. Критерии радиационного подобия.

Теплообменные аппараты. Общие сведения. Назначение теплообменников. Их классификация по принципу действия. Основы теплового расчета теплообменников. Проектный и поверочный расчеты. Уравнение теплового баланса и уравнение теплопередачи. Средний температурный напор. Определение среднего температурного напора для основных схем движения теплоносителей. Сравнение прямотока и противотока. Поверочный расчет рекуперативных теплообменников. Вычисление конечных температур теплоносителей. Методы определения температур поверхности теплообмена.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины студентами с инвалидностью и студентами с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться следующие адаптивные технологии:

Учет ведущего способа восприятия учебного материала. При нарушениях зрения студенту предоставляется возможность использования учебных и раздаточных материалов, напечатанных крупненным шрифтом, использование опорных конспектов для записи лекций, предоставления учебных материалов в электронном виде для последующего прослушивания, аудиозапись. При нарушениях слуха студенту предоставляется возможность занять удобное место в аудитории, с которого в максимальной степени обеспечивается зрительный контакт с преподавателем во время занятий, использования наглядных опорных схем на лекциях для облегчения понимания материала, преимущественное выполнение учебных заданий в письменной форме (письменный опрос, тестирование, контрольная работа, подготовка рефератов и др.).

Увеличение времени на анализ учебного материала. При необходимости для подготовки к ответу на практическом (семинарском) занятии, к ответу на зачете, экзамене, выполнению тестовых заданий студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5 – 2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Разработчик рабочей программы:

Кудашев С.Ф., к. т. н., доцент кафедры теплоэнергетических систем

Аннотация

**рабочей программы дисциплины
«Contemporary fluid and gas dynamics / Современная гидрогазодинамика»
направления подготовки
13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(магистратура)
профиль подготовки
«Управление энергопотоками объектов малой энергетики»**

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний и практических навыков в области современной гидрогазодинамики, способности применять современные методы исследования, способности формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования теплоэнергетических систем и теплообменных аппаратов, в которых процессы переноса энергии и вещества осуществляются потоками жидкости и газа.

Основная задача изучения дисциплины состоит в том, чтобы научить студентов понимать физические процессы, протекающие в современных гидрогазодинамических системах, освоить методы математического моделирования и расчета сложных гидрогазодинамических систем. Для этого ставятся следующие **задачи**:

- изучить основы современной газодинамики горения; основы современной гидростатики.
- изучить особенности физического и математического моделирования одномерных, звуковых и сверхзвуковых, ламинарных и турбулентных течений жидкостей и газов;
- научиться проводить расчет движения жидкостей по сложным трубопроводам; рассчитывать элементы газотурбинных и компрессорных установок

- научиться проводить гидродинамические расчеты с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1 Часть ОПОП

Дисциплина «Современная гидрогазодинамика» относится к вариативной части профессионального цикла Б1.В.02 основной образовательной программы подготовки магистров по профилю «Управление энергопотоками объектов малой энергетики» направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

2.2 Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Данная дисциплина читается после изучения дисциплин «Химия», «Физика», «Основы инженерной деятельности», «Материаловедение», «Паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий», «Теплотехнический эксперимент», «Тепломассообменное оборудование», «Нагнетатели и тепловые двигатели», «Эксплуатация и ремонт энергетического оборудования» «Энергосберегающие технологии в энергетике», «Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха».

Дисциплина читается параллельно с курсом «Энергосбережение и новые достижения теплоэнергетики». В дальнейшем знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, являются основой для освоения следующих профессиональных и специальных дисциплин: «Импульсные технологии в системах теплоснабжения», «Пути модернизации технологического оборудования объектов малой энергетики».

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование Компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-2	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p>Знать общие теоремы и уравнения современной гидрогазодинамики; особенности одномерного и плоского течения жидкостей с учетом и без учета трения; основы современной газодинамики горения; основы современной гидростатики.</p> <p>Уметь применять современные методы для определения гидрогазодинамических параметров потоков жидкостей и газов</p> <p>Владеть основными навыками для проектирования сложных гидравлических систем; методикой расчета простых, сложных, напорных, безнапорных трубопроводов.</p>
ПК-1	Способность формулировать задания на разработку проектных	Знать особенности истечения газов через сопла, диафрагмы и диффузоры, эжекторы; принципы

	<p>решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов</p>	<p>взаимодействия потоков газа с решетками турбомашин</p> <p>Уметь проводить расчет движения жидкостей по сложным трубопроводам; рассчитывать элементы газотурбинных и компрессорных установок.</p> <p>Владеть современными методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов; навыками работы с литературой и машинами, используемыми в теплоэнергетике для контроля, управления и выполнения определённых действий в технологической цепочке, где существенно используются гидрогазодинамические законы</p>
ПК-2	<p>Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико - экономического и функционально - стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования</p>	<p>Знать особенности физического и математического моделирования одномерных многомерных, звуковых и сверхзвуковых, ламинарных и турбулентных течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей</p> <p>Уметь решать как задачи обработки экспериментальных данных, так и уметь составлять корректные физические и математические модели процессов и явлений гидрогазодинамических систем с использованием прикладного программного обеспечения</p> <p>Владеть методикой проведения гидродинамические расчеты с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования</p>

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Новые образовательные технологии (НОТ) полностью не заменяют традиционные методы обучения, они, несомненно, имеют те преимущества, что привлекают обучающихся и стимулируют их познавательную деятельность, так как учебный процесс сосредоточен непосредственно на обучающихся, а это важное условие эффективного обучения. Однако НОТ ни в коей мере не исключают конспектирование лекций, консультаций, семинаров, которые необходимы для проведения обучающихся к восприятию новой формы обучения, к критическому разбору той или иной работы. Средства активизации, применяемые на занятиях следующие:

- 1) мозговой штурм;
- 2) короткие дискуссии;
- 3) деловые игры;
- 4) конкретные ситуации.

Занятия лекционного типа сводится к связному, развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающему тему данной лекции. Представленная таким образом информация должна обеспечить систематизацию имеющихся у студентов знаний, создание проблемных ситуаций и возможности их разрешения; демонстрировать разные способы наглядности, что является важным в познавательной и профессиональной деятельности.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для лиц с ОВЗ производят увеличение времени на анализ учебного материала. При необходимости для подготовки к ответу на лабораторном занятии, к ответу на зачете выполнению тестовых заданий студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5 – 2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Создание благоприятной, эмоционально-комфортной атмосферы при проведении занятий, консультаций, промежуточной аттестации. При взаимодействии со студентом с инвалидностью, студентом с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности его психофизического состояния, самочувствия, создаются условия, способствующие повышению уверенности в собственных силах. При неудачах в освоении учебного материала, студенту с инвалидностью, студенту с ограниченными возможностями здоровья даются четкие рекомендации по дальнейшей работе над изучаемой дисциплиной (разделом дисциплины, темой).

Студенты-инвалиды и лица с ОВЗ имеют возможность в свободном доступе и в удобное время работать с электронными учебными пособиями, размещенными на официальном сайте <http://www.library.mrsu.ru> научной библиотеки ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П.Огарёва», которая объединяет в базе данных учебно-методические материалы – полнотекстовые учебные пособия и хрестоматийные, тестовые и развивающие программы по общегуманитарным, естественнонаучным и специальным дисциплинам.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Современная гидродинамика и гидромашин	Ламинарное и турбулентное течения. Гидравлический расчет сложных трубопроводов. Истечение жидкости через насадки и отверстия при постоянном и переменном напоре. Гидронасосы и гидроприводы.
2.	Основы современной гидростатики	Основные законы и уравнения гидростатики. Различные движения сосудов с жидкостью.
3.	Основы современной газовой динамики	Одномерные течения газа. Теория пограничного слоя. Турбулентные струи. Течения газа в соплах и диффузорах, ступень эжектора. Течение газа через решетки турбомашин
4.	Скачки уплотнения и импульсное течение жидкостей.	Неустановившееся движение жидкости в трубах. Гидравлический удар. Ударные волны. Импульсное течение жидкостей.

Разработчик рабочей программы:

Бажанов А.Г., к.ф.-м.н., доцент кафедры теплоэнергетических систем

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
«Cogeneration units of small-scale energy facilities / Когенерационные установки
объектов малой энергетики»
по направлению подготовки
13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)
Профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»**

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Когенерационные установки объектов малой энергетики» является ознакомление студентов с когенерационными установками, применяемыми на объектах малой энергетики, принципами их функционирования, обслуживания, а также с перспективами их развития.

Задачи изучения дисциплины состоят в реализации требований, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования к подготовке специалиста по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника (квалификация (степень) "магистр")..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Когенерационные установки объектов малой энергетики» относится к вариативной части обязательных дисциплин (блок Б1.В.03).

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения таких дисциплин как «Уравнения математической физики», «Современная теория теплопередачи», «Энергосбережение и новые достижения теплоэнергетики», «Прогнозирование потребности в топливно - энергетических ресурсах».

Знания, полученные по дисциплине «Когенерационные установки объектов малой

энергетики», необходимы для последующего изучения таких дисциплин как «Пути модернизации технологического оборудования объектов малой энергетики», «Импульсные технологии в системах теплоснабжения», «Газовые турбины», «Энергетический менеджмент» и подготовки итоговой аттестационной работы на получение степени магистра по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Формируемые в результате освоения дисциплины компетенции

Код соответствующей компетенции по СУОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ПК-1	Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия касательно процесса когенерации и работы когенерационных установок; – приёмы модернизации технологического оборудования в условиях использования когенерационных установок; – мероприятия по снижению потерь топливно-энергетических ресурсов при производстве тепловой и электрической энергии когенерационными установками. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать когенерационную установку в качестве источника резервного питания предприятия с учетом технологического процесса и вида используемого топлива; – выбирать мероприятия по повышению энергетической эффективности работы когенерационных установок; – формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования на основе когенерационных установок. <p>Владеть (иметь навыки, опыт профессиональной деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками модернизации технологического оборудования на основе использования потенциала когенерационных установок; – навыками повышения экологической безопасности когенерационных установок; – навыками обеспечения возможной экономии энергетических ресурсов когенерационными установками.
ПК-2	Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостного	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные нормативно-технические документы для проведения технических расчетов, связанных с проектированием когенерационных установок и проведением функционально - стоимостного анализа эффективности проектных решений; – методы прогнозирования потребности в топливно-энергетических ресурсах для работы когенерационных установок;

	<p>анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования</p>	<p>– возможность и целесообразность использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в условиях проектирования когенерационной установки.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить технические расчеты по проектированию когенерационной установки; – осуществлять выбор основного и вспомогательного оборудования для обеспечения работы когенерационных установок и снижения потребления топливно-энергетических ресурсов когенерационными установками; – навыками проведения функционально-стоимостного анализа проектных решений с использованием когенерационных установок. <p>Владеть (иметь навыки, опыт профессиональной деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчета тепловых схем когенерационных установок; – навыками для ведения прогнозирования потребности в топливно-энергетических ресурсах для обеспечения работы когенерационных установок; – навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического оборудования, связанного с обеспечением работы когенерационных установок.
--	--	--

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы посредством активных и интерактивных форм проведения занятий применяются различные образовательные технологии (деловые и ролевые игры, портфолио, дебаты, круглые столы и др.), которые в сочетании с внеаудиторной работой обеспечивают формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся. В рамках курса также предусмотрены мастер-классы экспертов и специалистов (кандидатов наук, докторов наук и т.д.) в области научных исследований.

Игра используется для решения комплексных задач усвоения нового, закрепления материала, развития творческих способностей, формирования общеучебных умений, дает возможность учащимся понять и изучить учебный материал с различных позиций. С началом игры никто не имеет права вмешиваться и изменять ее ход. Только ведущий может корректировать действия участников, если они уходят от главной цели игры. В зависимости от модификации деловой игры могут быть введены различные типы ролевых позиций участников. Позиции, проявляющиеся по отношению к содержанию работы в группе: генератор идей, разработчик, имитатор, эрудит, диагност, аналитик.

Организационные позиции: организатор, координатор, интегратор, контролер, тренер, манипулятор. Позиции, проявляющиеся по отношению к новизне: инициатор, осторожный критик, консерватор. Методологические позиции: методолог, критик, методист, проблематизатор, рефлексирующий, программист.

Социально-психологические позиции: лидер, предпочитаемый, принимаемый, независимый, не принимаемый, отвергаемый. Этап анализа, обсуждения и оценки результатов игры. Выступления экспертов, обмен мнениями, защита учащимися своих

решений и выводов. В заключение преподаватель констатирует достигнутые результаты, отмечает ошибки, формулирует окончательный итог занятия. Обращается внимание на сопоставление использованной имитации с соответствующей областью реального лица, установление связи игры с содержанием учебного предмета.

Портфолио – это коллекция работ учащихся, выставка достижений, форма оценки и самооценки.

Портфолио могут быть использованы для:

- определения динамики развития студента, его отношений, результатов его самореализации;
- демонстрации стилей учения, свойственных студенту, особенностей его культуры и отдельных сторон интеллекта;
- подготовки и обоснования будущей исследовательской работы;
- обсуждения результатов работы студента на зачете или итоговом занятии;
- того, чтобы студент мог сам установить связи между предыдущим и новым знанием.

Виды портфолио:

– тематический портфолио: цель – анализ и глубокая разработка отдельных аспектов темы, включает в себя результаты работы студента по конкретному блоку учебного материала, оформленные всеми возможными / известными / доступными / необходимыми способами;

– практико-ориентированный: цель – разносторонний анализ самостоятельной практической деятельности, включает в себя результаты работы студента по конкретному блоку самостоятельной практической деятельности, оформленные всеми возможными / известными / доступными / необходимыми способами;

Оценка портфолио: оцениваются процесс и характер работы над портфолио, окончательный вариант портфолио по заранее определенным критериям и качество его презентации

Критерии оценивания предполагают: наличие обязательных рубрик и выводов; использование исследовательских методов работы; проективный характер портфолио; «личностную привязку» содержания; качество оформления; анализ полезности портфолио для самого студента.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Увеличивается время выполнения тестовых заданий; при необходимости снижаются требования, предъявляемые к уровню знаний студентов; изменяется способ подачи информации (в зависимости от особенностей);

Предоставляются особые условия, в частности изменение в сторону увеличения сроков сдачи заданий, формы выполнения задания, его организации, способов представления результатов,

Изменяются методические приемы и технологии:

- применение модифицированных методик предъявления учебных заданий, предполагающих акцентирование внимания на их содержании, четкое разъяснение (часто повторяющееся, с выделением этапов выполнения);
- предъявление инструкций как в устной, так и в письменной форме;
- изменение дистанций по отношению к студентам во время объяснения задания, демонстрации результата.

Оценочная деятельность предполагает не оценку результатов учебной работы студента, а оценку качества самой работы. Основанием для оценки процесса, а в последующем и результатов обучения студентов является критерий относительной успешности, т.е. сравнение сегодняшних достижений обучающегося с теми, которые характеризовали его вчера.

Разработка индивидуального образовательного маршрута.

Искусственное создание ситуации успеха на занятиях по тем дисциплинам, которые являются сильной стороной такого студента, чтобы его товарищи иногда обращались к нему за помощью.

Предупреждение ситуаций, которые студент с ОВЗ не может самостоятельно преодолеть;

Побуждение студента с ОВЗ к самостоятельному поиску путей овладения профессией, самостоятельному преодолению трудностей в обучении, в том числе с опорой на окружающую среду.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

5.1 Основные понятия когенерации

5.2 Когенерационные установки на базе поршневых двигателей.

5.3 Когенерационные установки с паровым двигателем.

5.4 Когенерационные установки на базе газовых турбин.

Разработчик(и) рабочей программы:

Макеев А.Н., к. т. н., доцент кафедры теплоэнергетических систем

Аннотация

рабочей программы дисциплины

«Energy saving and new developments in heat power industry / Энергосбережение и новые достижения теплоэнергетики»

по направлению подготовки

13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)

Профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Энергосбережение и новые достижения теплоэнергетики» является: оценка потенциала использования ТЭР при эксплуатации объектов малой энергетики; разработка мероприятий, дающих наибольший эффект при модернизации и новом строительстве объектов малой энергетики; разработка научно-обоснованных норм энергопотребления объектами малой энергетики.

Задачи дисциплины:

- студенты должны знать новые достижения теплоэнергетики;
- формулировать задачи и проводить обследования энергопотребления на объектах малой энергетики;
- составлять фактические энергетические балансы объектов малой энергетики и тепловые балансы производственных помещений и жилых объектов,
- умело пользоваться нормативно-технической документацией в области проектирования теплоэнергетического оборудования и методиками проведения энергетических обследований;
- разрабатывать энергосберегающие мероприятия, дающие наибольший эффект, и оценивать их экономическую эффективность;
- разрабатывать научно-обоснованные нормативы энергопотребления для объектов малой энергетики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Энергосбережение и новые достижения теплоэнергетики» относится к вариативной части обязательного цикла Б1.В.04 основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров по профилю «Управление энергопотоками объектов малой энергетики».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Профессиональные компетенции:

- способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (ПК-1);

- Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально - стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования (ПК-2).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

знать

- мировые тенденции в области энергосбережения;

- нормативно-правовую базу энергосбережения;

- этапы и порядок проведения энергетических обследований в теплоэнергетике и теплотехнологиях;

- методическую и инструментальную базу энергоаудита;

- актуальные направления энергосбережения в теплоэнергетике;

- типовые энергосберегающие мероприятия;

уметь

- составлять энергетические балансы источников и теплопотребляющих установок объектов малой энергетики;

- оценивать энергетический потенциал;

- разрабатывать схемы и выбирать оборудование для утилизации теплоты в сушильных, выпарных и ректификационных установок и осуществлять выбор их элементов;

- оформлять протоколы и обрабатывать информацию с портативных приборов;

владеть

- информацией об использовании новых достижений теплоэнергетики для повышения энергетической эффективности объектов малой энергетики;

- навыками творческой работы и выявления наиболее перспективных направлений дальнейшей научной и профессиональной деятельности;

- навыками технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий.

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы посредством активных и интерактивных форм проведения занятий применяются различные образовательные технологии (деловые и ролевые игры, портфолио, дебаты, круглые столы и др.), которые в сочетании с внеаудиторной работой обеспечивают формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся. В рамках курса также предусмотрены мастер-классы экспертов и специалистов (кандидатов наук, докторов наук и т.д.) в области научных исследований.

Игра используется для решения комплексных задач усвоения нового, закрепления материала, развития творческих способностей, формирования общеучебных умений, дает возможность учащимся понять и изучить учебный материал с различных позиций. С началом игры никто не имеет права вмешиваться и изменять ее ход. Только ведущий может

корректировать действия участников, если они уходят от главной цели игры. В зависимости от модификации деловой игры могут быть введены различные типы ролевых позиций участников. Позиции, проявляющиеся по отношению к содержанию работы в группе: генератор идей, разработчик, имитатор, эрудит, диагност, аналитик.

Организационные позиции: организатор, координатор, интегратор, контролер, тренер, манипулятор. Позиции, проявляющиеся по отношению к новизне: инициатор, осторожный критик, консерватор. Методологические позиции: методолог, критик, методист, проблематизатор, рефлексирующий, программист.

Социально-психологические позиции: лидер, предпочитаемый, принимаемый, независимый, не принимаемый, отвергаемый. Этап анализа, обсуждения и оценки результатов игры. Выступления экспертов, обмен мнениями, защита учащимися своих решений и выводов. В заключение преподаватель констатирует достигнутые результаты, отмечает ошибки, формулирует окончательный итог занятия. Обращается внимание на сопоставление использованной имитации с соответствующей областью реального лица, установление связи игры с содержанием учебного предмета.

Портфолио – это коллекция работ учащихся, выставка достижений, форма оценки и самооценки.

Портфолио могут быть использованы для:

- определения динамики развития студента, его отношений, результатов его самореализации;
- демонстрации стилей учения, свойственных студенту, особенностей его культуры и отдельных сторон интеллекта;
- подготовки и обоснования будущей исследовательской работы;
- обсуждения результатов работы студента на зачете или итоговом занятии;
- того, чтобы студент мог сам установить связи между предыдущим и новым знанием.

Виды портфолио:

– тематический портфолио: цель – анализ и глубокая разработка отдельных аспектов темы, включает в себя результаты работы студента по конкретному блоку учебного материала, оформленные всеми возможными / известными / доступными / необходимыми способами;

– практико-ориентированный: цель – разносторонний анализ самостоятельной практической деятельности, включает в себя результаты работы студента по конкретному блоку самостоятельной практической деятельности, оформленные всеми возможными / известными / доступными / необходимыми способами;

Оценка портфолио: оцениваются процесс и характер работы над портфолио, окончательный вариант портфолио по заранее определенным критериям и качество его презентации

Критерии оценивания предполагают: наличие обязательных рубрик и выводов; использование исследовательских методов работы; проективный характер портфолио; «личностную привязку» содержания; качество оформления; анализ полезности портфолио для самого студента.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Увеличивается время выполнения тестовых заданий; при необходимости снижаются требования, предъявляемые к уровню знаний студентов; изменяется способ подачи информации (в зависимости от особенностей);

Предоставляются особые условия, в частности изменение в сторону увеличения сроков сдачи заданий, формы выполнения задания, его организации, способов представления результатов,

Изменяются методические приемы и технологии:

- применение модифицированных методик предъявления учебных заданий,

предполагающих акцентирование внимания на их содержании, четкое разъяснение (часто повторяющееся, с выделением этапов выполнения);

- предъявление инструкций как в устной, так и в письменной форме;
- изменение дистанций по отношению к студентам во время объяснения задания, демонстрации результата.

Оценочная деятельность предполагает не оценку результатов учебной работы студента, а оценку качества самой работы. Основанием для оценки процесса, а в последующем и результатов обучения студентов является критерий относительной успешности, т.е. сравнение сегодняшних достижений обучающегося с теми, которые характеризовали его вчера.

Разработка индивидуального образовательного маршрута.

Искусственное создание ситуации успеха на занятиях по тем дисциплинам, которые являются сильной стороной такого студента, чтобы его товарищи иногда обращались к нему за помощью.

Предупреждение ситуаций, которые студент с ОВЗ не может самостоятельно преодолеть;

Побуждение студента с ОВЗ к самостоятельному поиску путей овладения профессии, самостоятельному преодолению трудностей в обучении, в том числе с опорой на окружающую среду.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.	Прогнозы мировых запасов углеводородного сырья, возобновляемых источников энергии и местных видов топлива.	Прогнозы мировых запасов углеводородного сырья и их оценки. Оценка потенциала возобновляемых источников энергии и местных видов топлива. Мировые тенденции в области энергосбережения. Нормативно-правовая база энергосбережения.
2.	Термодинамические аспекты энергосбережения	Термодинамика преобразования энергии топлива в электрическую энергию. Критерии способов преобразования энергии. Идеальная энергетическая установка (тепловая машина Карно). Составление баланса энергоиспользующей установки.
3.	Инструментальные обследования теплоустановок.	Требования к приборам. Разновидности приборов контроля и учета. Элементная база, принципы построения автоматизированных систем учета. Особенности учета тепловой энергии при колебаниях параметров.
4.	Энергетический потенциал и методы его оценки.	Составление фактических энергетических балансов автономных систем энергоснабжения. Оценка потенциала энергосбережения источника энергоснабжения. Оценка потенциала энергосбережения зданий. Оценка потенциала энергосбережения теплопередающих устройств.
5.	Показатели энергетической эффективности использования ТЭР.	Показатели энергетической эффективности систем энергоснабжения и особенности их расчета. Оценка удельного расхода топлива автономного источника энергоснабжения. Оценка удельного расхода топлива параллельно работающих теплогенераторов.

6.	Использование новых достижений теплоэнергетики для повышения энергоэффективности автономных источников энергоснабжения	Направления повышения энергоэффективности автономных источников энергоснабжения. Автономные источники энергоснабжения с конденсацией паров в уходящих газах. Автономные источники энергоснабжения с улучшенной теплопередачей. Кавитационные теплогенераторы и оценка их эффективности использования. Тепловые насосы в схеме теплогенератора.
7.	Использование новых достижений теплоэнергетики для повышения энергоэффективности в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.	Направления повышения энергоэффективности в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения. Нетрадиционные мероприятия в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, оценка эффективности их использования. Многозонные системы отопления зданий и особенности их проектирования. Область экономически целесообразного применения теплоутилизаторов различных типов в системах вентиляции.
8.	Использование новых достижений теплоэнергетики для повышения энергоэффективности при передаче тепловой энергии.	Перспективы снижения потерь теплопроводами. Методика расчета технологических потерь при передаче тепловой энергии. Прогнозирование потерь при передаче тепловой энергии. Жидкая теплоизоляция и эффективность ее использования.
9.	Основы создания научно-обоснованных нормативов потребления тепловой энергии.	Проблема обеспечения параметров микроклимата и энергосбережения в жилых и общественных зданиях. Влияние неорганизованного воздухообмена в помещениях. Прогнозирование фактических значений располагаемых давлений и воздухообменов в помещениях. Определение годовых и месячных коэффициентов обеспеченности расчетного воздухообмена.

Разработчик(и) рабочей программы:

Лысяков А. И. ст. преподаватель кафедры теплоэнергетических систем

Аннотация

**рабочей программы дисциплины
Power circuits / Энергетические цепи
по направлению подготовки**

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(магистратура)

профиль Управление энергопотоками объектов малой энергетики

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Энергетические цепи» является: составление математических моделей энергетических потоков объектов малой энергетики в виде систем дифференциальных уравнений с использованием метода аналогий, их линеаризация, переход на приращения, преобразование Лапласа, нахождение частотной функции,

построение частотных характеристик, а также отдельные численные методы нахождения временных характеристик.

Задачи дисциплины:

- студенты должны знать основные законы преобразования энергии в различных подсистемах (электричество, механика, гидравлика, акустика, тепло);
- разрабатывать функциональные схемы распределения потоков энергоносителей для сложных объектов малой энергетики, разбивать их на подсистемы и грамотно их описывать;
- представлять отдельные подсистемы в виде звеньев цепей, а переходы в виде преобразователей;
- составлять уравнения для разомкнутых и замкнутых энергетических цепей объектов малой энергетики, производить требуемые преобразование уравнений;
- находить частотные решения для разомкнутых и замкнутых энергетических цепей объектов малой энергетики и анализировать их;
- проводить анализ и синтез процессов динамических систем объектов малой энергетики с использованием энергетических цепей;
- приобрести навыки расчета параметров и нахождения решений энергетических цепей объектов малой энергетики с использованием прикладного программного обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Энергетические цепи» относится к вариативной части дисциплин.

Освоение дисциплины базируется на использовании знаний, умений и навыков, полученных и сформированных в ходе изучения таких дисциплин, как Уравнения математической физики, Современная гидрогазодинамика, Современная теория теплопередачи.

В свою очередь дисциплина является базой для изучения таких дисциплин, как Прогнозирование потребности в топливно-энергетических ресурсах, Импульсные технологии в системах теплоснабжения, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-2	– способность применять современные методы исследования, оценивать и предоставлять результаты выполненной работы (ОПК-2).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы преобразования энергии в различных подсистемах (электричество, механика, гидравлика, акустика, тепло). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять уравнения для разомкнутых и замкнутых энергетических цепей объектов малой энергетики, производить требуемые преобразование уравнений, находить частотные решения для разомкнутых и

		<p>замкнутых энергетических цепей объектов малой энергетики и анализировать их.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами информационных технологий для построения частотных характеристик цепей и их моделирования, для нахождения временных характеристик.</p>
ПК-2	<p>– способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.</p>	<p>Знать:</p> <p>– методы аналогий, позволяющие при создании перспективных проектов добиться оптимальных параметров нового оборудования с минимумом потерь.</p> <p>Уметь:</p> <p>– проводить анализ и синтез процессов динамических систем объектов малой энергетики с использованием энергетических цепей.</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками расчета параметров и нахождения решений энергетических цепей объектов малой энергетики с использованием прикладного программного обеспечения.</p>
ПК-7	<p>– способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.</p>	<p>Знать:</p> <p>– принципы планирования теоретических и экспериментальных исследований на основе теории цепей.</p> <p>Уметь:</p> <p>– представлять результаты моделирования сложных динамических систем в виде научных докладов и публикаций.</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками получения расчетных и экспериментальных параметров энергетических цепей.</p>

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентно - ориентированных образовательных программ предусматривает использование в учебном процессе различных образовательных процедур:

- лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием компьютера с демонстрацией необходимой информации. Студентам передаются материалы на электронном носителе;

- на практические занятия выносятся теоретический материал в виде конкретных практических примеров и задач;

- самостоятельная работа включает подготовку к практическим занятиям, защите курсовых и контрольных работ, тестам, зачету, экзамену.

Средства активизации, применяемые на занятиях следующие: мозговой штурм; короткие дискуссии; деловые игры; конкретные ситуации.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) производят увеличение времени на анализ учебного материала. При необходимости для подготовки к ответу на лабораторном занятии, к ответу на зачете выполнению тестовых заданий студентам с инвалидностью и студентам с ОВЗ среднее время увеличивается в 1,5 – 2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Создание благоприятной, эмоционально-комфортной атмосферы при проведении занятий, консультаций, промежуточной аттестации. При взаимодействии со студентом с инвалидностью, студентом с ОВЗ учитываются особенности его психофизического состояния, самочувствия, создаются условия, способствующие повышению уверенности в собственных силах. При неудачах в освоении учебного материала, студенту с инвалидностью, студенту с ОВЗ даются четкие рекомендации по дальнейшей работе над изучаемой дисциплиной (разделом дисциплины, темой).

Студенты-инвалиды и лица с ОВЗ имеют возможность в свободном доступе и в удобное время работать с электронными учебными пособиями, размещенными на официальном сайте <http://www.library.mrsu.ru> научной библиотеки ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва».

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

5.1 Общие сведения о моделировании на макроуровне.

5.2 Аналогии компонентных уравнений.

5.3 Аналогии топологических уравнений.

5.4 Получение эквивалентных схем объектов малой энергетики.

5.5 Алгоритмы составления и решения энергетических цепей.

5.6 Алгоритмы составления разомкнутых энергетических цепей и нахождение частотного решения.

5.7 Алгоритмы составления и решение замкнутых энергетических цепей объектов малой энергетики.

Разработчик рабочей программы:

Левцев А.П., д.т.н., профессор.

Аннотация

рабочей программы дисциплины

Algorithmisation and task programming at small-scale power facilities /

Алгоритмизация и программирование задач объектов малой энергетики

по направлению подготовки

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(магистратура)

профиль Управление энергопотоками объектов малой энергетики

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний и практических навыков по составлению алгоритмов и программ расчета на стадии: первичной обработки данных (сортировки, нормализации и сглаживания данных);

статистической обработки данных (получение статистических характеристик); построения расчетных зависимостей процессов (переходные характеристики, частотные характеристики); энергетической оценки процессов (эффективной мощности и обобщенного фазового сдвига); численного решения систем алгебраических и дифференциальных уравнений; оптимизации процессов (задача линейного программирования); управления энергетическими процессами объектов малой энергетики.

Задачи дисциплины:

– студенты должны знать информационные технологии в части передачи и обработки данных, основы математической статистики, регрессионный анализ, энергетическую оценку процессов, протекающих в объектах малой энергетики, численные методы решения систем алгебраических и дифференциальных уравнений;

– работать с массивами данных (производить их сортировку, нормирование, сглаживание);

– работать с прикладным ПО (excel, mathcad, matlab);

– составлять алгоритмы и ПО энергетической оценки процессов по двум сигналам (ток и напряжение, расход и давление, расход и энтальпия и т.п.);

– составлять алгоритмы для построения частотных характеристик энергетических цепей объектов малой энергетики;

– составлять алгоритмы и ПО для задач линейного программирования применительно к объектам малой энергетики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Алгоритмизация и программирование задач объектов малой энергетики» относится к вариативной части дисциплин.

Освоение дисциплины базируется на использовании знаний, умений и навыков, полученных и сформированных в ходе изучения таких дисциплин, как Уравнения математической физики, Современная гидрогазодинамика, Современная теория теплопередачи.

В свою очередь дисциплина является базой для изучения таких дисциплин, как Прогнозирование потребности в топливно-энергетических ресурсах, Импульсные технологии в системах теплоснабжения, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-1	– способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	<p>Знать:</p> <p>– регрессионный анализ, основы математической статистики, численные методы решения систем алгебраических и дифференциальных уравнений.</p> <p>Уметь:</p> <p>– работать с массивами данных (производить их сортировку, нормирование, сглаживание).</p> <p>Владеть:</p>

		– навыками составления алгоритмов и ПО прогнозирования энергетических процессов, протекающих в объектах малой энергетики.
ОПК-1	– способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	<p>Знать:</p> <p>– критерии оценки, энергетических процессов, протекающих в объектах малой энергетики.</p> <p>Уметь:</p> <p>– составлять алгоритмы и ПО для: энергетической оценки процессов по двум сигналам (ток и напряжение, расход и давление, расход и энтальпия и т.п.); построения частотных характеристик энергетических цепей объектов малой энергетики; задач линейного программирования.</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками приоритетов решения задач гидродинамики, теплопередачи.</p>
ПК-7	–способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	<p>Знать:</p> <p>– принципы энергетической оценки процессов, осуществляемой на реальных объектах малой энергетики.</p> <p>Уметь:</p> <p>– интерпретировать результаты энергетической оценки процессов.</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками подготовки презентаций и написания научных публикаций (статьи, заявки на изобретения).</p>

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентно - ориентированных образовательных программ предусматривает использование в учебном процессе различных образовательных процедур:

- лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием компьютера с демонстрацией необходимой информации. Студентам передаются материалы на электронном носителе;

- на практические занятия выносятся теоретический материал в виде конкретных практических примеров и задач;

- самостоятельная работа включает подготовку к практическим занятиям, защите контрольных работ, тестам, зачету.

Средства активизации, применяемые на занятиях следующие: мозговой штурм; короткие дискуссии; деловые игры; конкретные ситуации.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) производят увеличение

времени на анализ учебного материала. При необходимости для подготовки к ответу на лабораторном занятии, к ответу на зачете выполнению тестовых заданий студентам с инвалидностью и студентам с ОВЗ среднее время увеличивается в 1,5 – 2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Создание благоприятной, эмоционально-комфортной атмосферы при проведении занятий, консультаций, промежуточной аттестации. При взаимодействии со студентом с инвалидностью, студентом с ОВЗ учитываются особенности его психофизического состояния, самочувствия, создаются условия, способствующие повышению уверенности в собственных силах. При неудачах в освоении учебного материала, студенту с инвалидностью, студенту с ОВЗ даются четкие рекомендации по дальнейшей работе над изучаемой дисциплиной (разделом дисциплины, темой).

Студенты-инвалиды и лица с ОВЗ имеют возможность в свободном доступе и в удобное время работать с электронными учебными пособиями, размещенными на официальном сайте <http://www.library.mrsu.ru> научной библиотеки ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва».

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

5.1 Общие сведения об алгоритмах.

5.2 Сбор данных об энергетических процессах, протекающих в объектах малой энергетики.

5.3 Передача данных с объектов малой энергетики.

5.4 Алгоритмы и ПО для сортировки, нормирования и сглаживания данных с объектов.

5.5 Алгоритмы и ПО для статистической обработки данных с объектов малой энергетики.

5.6 Алгоритмы и ПО для энергетической оценки процессов с объектов малой энергетики.

5.7 Алгоритмы и ПО для решения задач линейного программирования для объектов малой энергетики.

5.8 Алгоритмы и ПО управления энергетическими процессами на объектах малой энергетики.

5.9 Алгоритмы и ПО для численного решения систем алгебраических и дифференциальных уравнений.

Разработчик рабочей программы:

Левцев А.П., д.т.н., профессор

Аннотация

рабочей программы дисциплины

Ways of upgrading basic equipment at small-scale power facilities / Пути модернизации технологического оборудования объектов малой энергетики по направлению подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (магистратура) профиль

Управление энергопотоками объектов малой энергетики

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является сформирование теоретических знаний и практические умения по вопросам усовершенствования технологического оборудования и

технологического процесса объектов малой энергетики, выбор новых перспективных установок производства и распределения тепловой энергии, отвечающих современным требованиям.

Задачи дисциплины: научить студентов адаптировать стандартные методики тепловых расчетов оборудования к требуемым параметрам, оценивать последствия при изменении конструкции оборудования, оценивать энергетический эффект модернизации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Пути модернизации технологического оборудования объектов малой энергетики» относится к циклу дисциплин по выбору Б1.В.ОД.7 образовательной программы.

Дисциплина «Пути модернизации технологического оборудования объектов малой энергетики» базируется на знаниях следующих дисциплин: Нагнетатели и тепловые двигатели; Теплогенерирующие установки; Источники и системы теплоснабжения; Технологические энергосистемы предприятий; Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях и ряд других дисциплин.

Фундаментальные знания дают изучение таких дисциплин, как математика, физика, химия, теоретическая механика, метрология и др.

В дальнейшем знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, являются основой для освоения следующих профессиональных и специальных дисциплин: Энергосбережение и новые достижения теплоэнергетики, Когенерационные установки объектов малой энергетики.

Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы магистра, выполнения научно-исследовательской работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ПК-1	Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	<p>Знать: способы оценивания энергетического эффекта от внедренного мероприятия, основы экологической безопасности технологических процессов; - способы диагностирования (выявления) санитарного и экологического состояния производства.</p> <p>Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе эксплуатации оборудования; выбирать необходимые методы решения исходя из конкретных задач эксплуатации; обрабатывать и анализировать результаты технико-экономических показателей эксплуатации оборудования; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением</p>

		<p>современных средств редактирования и печати.</p> <p>Владеть:- навыками по поиску и анализу информации о современных технологиях и оборудованию, применяемому в малой энергетике, современными технологиями, обеспечивающими возможность использования новых материалов в теплоэнергетике</p>
ПК-2	<p>Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования</p>	<p>Знать: современные технологии выработки тепловой и электрической энергии, принципы работы современного тепло-технологического оборудования; тепловые схемы термодинамические циклы и характеристики оборудования и установок объектов малой энергетики</p> <p>Уметь: адаптировать современные методики расчетов (анализа), новых технологий применительно к конкретному объекту.</p> <p>Владеть: информацией о программном обеспечении для выполнения расчетов по определению эффективности мероприятий по модернизации технологического оборудования</p>

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины студентами с инвалидностью и студентами с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться следующие адаптивные технологии:

Учет ведущего способа восприятия учебного материала. При нарушениях зрения студенту предоставляется возможность использования учебных и раздаточных материалов, напечатанных крупным шрифтом, использование опорных конспектов для записи лекций, предоставления учебных материалов в электронном виде для последующего прослушивания, аудиозапись. При нарушениях слуха студенту предоставляется возможность занять удобное место в аудитории, с которого в максимальной степени обеспечивается зрительный контакт с преподавателем во время занятий, использования наглядных опорных схем на лекциях для облегчения понимания материала, преимущественное выполнение учебных заданий в письменной форме (письменный опрос, тестирование, контрольная работа, подготовка рефератов и др.).

Увеличение времени на анализ учебного материала. При необходимости для подготовки к ответу на практическом (семинарском) занятии, к ответу на зачете, экзамене, выполнению тестовых заданий студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5 – 2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

5.1 Введение. Задачи и примеры модернизации технологического оборудования объектов малой энергетики.

5.2 Пути снижения удельных показателей топливопотребления. Направления повышение надежности энергооборудования.

5.3 Автоматизация как способ усовершенствования технологического оборудования.

5.4 Модернизации энергетического оборудования путем использования различных видов топлив.

5.5 Модернизация технологического оборудования за счет снижения металлоемкости оборудования или за счет увеличения его производительности.

5.6 Снижение экологического воздействия за счет модернизации технологического оборудования.

Разработчик рабочей программы:

Кудашев С.Ф., к. т. н., доцент кафедры теплоэнергетических систем

Аннотация

рабочей программы дисциплины

Methods of planning a research experiment / Методы планирования научного эксперимента по направлению подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)

профиль Управление энергопотоками объектов малой энергетики

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – ознакомление студентов со способами планирования экстремальных экспериментов, проведения эксперимента, статистической обработкой результатов экспериментов, построением уравнений регрессии.

Задача дисциплины заключается в формировании у студентов понятия и навыков проведения, планирования, статистической обработки экспериментальных данных научных экспериментов, определения коэффициентов уравнения регрессии, определение значимости коэффициентов и адекватности полученного уравнения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к вариативной части блока Б.1 «Дисциплины».

Перед изучением дисциплины студент должен изучить следующие дисциплины: «Проведение научных экспериментов. Обработка результатов», «Математика (общий курс)», «Физика (общая)».

Дисциплина может являться предшествующей для дисциплины «Расчет надежности в проектах теплоэнергетики» и выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-2	Способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	<p>Знать: типы погрешностей измерения физических параметров процессов в энергетике, случайные величины и их характеристики, связь погрешностей прямых и косвенных измерений, метод наименьших квадратов, основы планирования экстремального эксперимента, теоретические основы регрессионного анализа.</p> <p>Уметь: определять необходимое число измерений, оценивать суммарные погрешности измерений с учетом систематической погрешности, проводить регрессионную обработку полученных экспериментальных данных, аппроксимацию экспериментальных данных, составлять план многофакторного эксперимента.</p> <p>Владеть: информацией о современных методах аппроксимации экспериментальных данных; навыками ведения лабораторных журналов и оформлению результатов экспериментов, правильной записи результатов экспериментов, навыками регрессионного анализа средствами ПК.</p>
ОПК-2	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p>Знать: типы погрешностей измерения физических параметров процессов в энергетике, случайные величины и их характеристики, связь погрешностей прямых и косвенных измерений, метод наименьших квадратов, основы планирования экстремального эксперимента, теоретические основы регрессионного анализа.</p> <p>Уметь: определять необходимое число измерений, оценивать суммарные погрешности измерений с учетом систематической погрешности, проводить регрессионную обработку полученных экспериментальных данных, аппроксимацию экспериментальных данных, составлять план многофакторного эксперимента.</p> <p>Владеть: информацией о современных методах аппроксимации экспериментальных данных; навыками ведения лабораторных журналов и</p>

		оформлению результатов экспериментов, правильной записи результатов экспериментов, навыками регрессионного анализа средствами ПК
ПК-7	способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	<p>Знать: типы погрешностей измерения физических параметров процессов в энергетике, случайные величины и их характеристики, связь погрешностей прямых и косвенных измерений, метод наименьших квадратов, основы планирования экстремального эксперимента, теоретические основы регрессионного анализа.</p> <p>Уметь: определять необходимое число измерений, оценивать суммарные погрешности измерений с учетом систематической погрешности, проводить регрессионную обработку полученных экспериментальных данных, аппроксимацию экспериментальных данных, составлять план многофакторного эксперимента.</p> <p>Владеть: информацией о современных методах аппроксимации экспериментальных данных; навыками ведения лабораторных журналов и оформлению результатов экспериментов, правильной записи результатов экспериментов, навыками регрессионного анализа средствами ПК.</p>

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, в том числе компьютерных презентаций, разбор конкретных ситуаций.

Реализация компетентностно-ориентированных образовательных программ предусматривает использование в учебном процессе различных образовательных технологий: лекции с изложением теоретического содержания курса; практические занятия, предусматривающие приобретение студентами навыков выбора основного и вспомогательного оборудования котельных агрегатов; лабораторные работы, предусматривающие приобретение студентами навыков измерения физических величин и простейших экспериментальных исследований. Содержание лабораторных работ раскрываются лабораторным практикумом; самостоятельная работа студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического курса и практических навыков дисциплины, по изучению дополнительных разделов дисциплины, а также включает разработку курсового проекта, который предусматривает поверочный тепловой расчет парового котельного агрегата, а также конструктивный расчет водяного экономайзера.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

При изучении дисциплины студентами с инвалидностью и студентами с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться следующие адаптивные технологии.

Учет ведущего способа восприятия учебного материала. При нарушениях зрения студенту предоставляется возможность использования учебных и раздаточных материалов, напечатанных укрупненным шрифтом, использование опорных конспектов для записи лекций, предоставления учебных материалов в электронном виде для последующего прослушивания, аудиозапись. При нарушениях слуха студенту предоставляется возможность занять удобное место в аудитории, с которого в максимальной степени обеспечивается зрительный контакт с преподавателем во время занятий, использования наглядных опорных схем на лекциях для облегчения понимания материала, преимущественное выполнение учебных заданий в письменной форме (письменный опрос, тестирование, контрольная работа, подготовка рефератов и др.).

Увеличение времени на анализ учебного материала. При необходимости для подготовки к ответу на практическом (семинарском) занятии, к ответу на зачете, экзамене, выполнению тестовых заданий студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5-2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

- 5.1) Введение. Измерение физических величин.
- 5.2) Случайные величины и их характеристики.
- 5.3) Нормальное распределение и его свойства.
- 5.4) Параметр оптимизации
- 5.5) Факторы.
- 5.6) Модель процесса.
- 5.7) Полный факторный эксперимент.
- 5.8) Дробный факторный эксперимент.
- 5.9) Методы анализа результатов эксперимента.

Разработчик рабочей программы:

Кудашев С.Ф., к. т. н., доцент кафедры теплоэнергетических систем

Аннотация

рабочей программы дисциплины

**Dynamics of operating mechanisms / Динамика исполнительных механизмов
по направлению подготовки**

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)

профиль Управление энергопотоками объектов малой энергетики

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины являются: изучение общих принципов построения механизмов, анализа и синтеза механизмов и машин.

1.2. Задачи – подготовить студентов к:

- участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;
- участие в научных исследованиях по утвержденным методикам;
- участие в экспериментальных исследованиях, составлении их описания и выводов;
- участие в обеспечении высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования;
- общим методам исследования и проектирования механизмов и машин;
- пониманию общих принципов реализации движения с помощью механизмов, и взаимодействия машин;

- системному подходу к проектированию механизмов и машин, методам оптимизации параметров механизмов режимов работы машин по заданным условиям технологических процессов;
- составлению алгоритмов и программ расчета оптимальных параметров механизмов для решения конкретных задач на компьютере;
- пользованию измерительной аппаратурой для экспериментального определения кинематических и динамических параметров механизмов и машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВПО

2.1. Цикл (раздел) ОПОП - вариативная часть профессионального цикла дисциплин. «Теория механизмов и машин» является составной частью цикла дисциплин учебного плана, обеспечивающих подготовку специалистов инженерно-технических специальностей по основам проектирования машин.

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП. Дисциплина базируется на общенаучных и общетехнических дисциплинах. Наиболее широко используются знания таких дисциплин, как: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Инженерная и машинная графика», «Сопротивление материалов», «Технология конструкционных материалов», «Материаловедение». Дисциплина «Теория механизмов и машин», в свою очередь, является теоретической базой специальных дисциплин: «Тракторы и автомобили», «Сельскохозяйственные машины», «Техника и технологии в животноводстве», а также основной теоретической общетехнической дисциплины «Детали машин и основы конструирования».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ПК-1	Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	<p>Знать: историю развития конструкций деталей и роль отечественных ученых в становлении и развитии предлагаемого курса и машиностроения в целом; методы структурного, кинематического и динамического синтеза механизмов и систем;</p> <p>Уметь: анализировать работу звеньев механизма и синтезировать звенья и механизмы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием; использовать методы структурного, кинематического и динамического синтеза механизмов и систем;</p>

		<p>Владеть: методикой и практическими навыками использования ЭВМ, приборов и установок для экспериментального определения характеристик звеньев и механизмов;</p> <p>методикой и практическими навыками использования ЭВМ, приборов и установок для структурного, кинематического и динамического синтеза механизмов и систем, а также методикой их расчета.</p>
ПК-2	<p>Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования</p>	<p>Знать: этапы и последовательность структурного, кинематического и динамического анализа механизмов и машин; графоаналитические методы синтеза и анализа механизмов и машин</p> <p>Уметь: применять этапы и последовательность структурного, кинематического и динамического анализа механизмов и машин; использовать графоаналитические методы синтеза и анализа механизмов и машин, оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД.</p> <p>Владеть: методикой структурного, кинематического и динамического анализа механизмов и машин; графоаналитическими методами синтеза и анализа механизмов и машин, оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД.</p>

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

1. Структурный анализ механизмов
2. Кинематический анализ механизмов
3. Динамический анализ механизмов
4. Синтез механизмов

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При обучении дисциплине «Теория механизмов и машин» используются следующие педагогические технологии и методы обучения и методические подходы: педагогика сотрудничества, педагогика полного усвоения, активные методы (ролевая деловая игра) системный, деятельностный, компетентностный, инновационный, дифференцированные подходы к обучению, способствующие формированию у студентов способностей к инновационной инженерной деятельности, во взаимосвязи с принципами фундаментальности, профессиональной направленности и интеграции образования.

Кроме указанных подходов, для осуществления образовательной деятельности использовались *дифференцированный*, лично и профессионально ориентированный подходы, проблемное, развивающее, *модульное* и активное обучение, педагогика сотрудничества, а также элементы педагогики полного усвоения. Указанные подходы и методы формируют эффективное взаимодействие субъектов педагогической деятельности.

Эффективность подготовки студентов в процессе обучения обеспечивалась также системой дидактических принципов (специальных и общих).

Разработчик(и) рабочей программы:

Наумкин Н.И. д.п.н., профессор, заведующий кафедрой основ конструирования механизмов и машин

Князьков А.С., старший преподаватель кафедры основ конструирования механизмов и машин

Аннотация

рабочей программы дисциплины

«Use of alternative and local types of fuels / Использование альтернативных и местных видов топлива»

по направлению подготовки

13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)

профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью освоения дисциплины является повышение уровня профессиональной компетенции магистрантов посредством освоения теоретических знаний и практических навыков в области перспектив развития и имеющегося опыта использования видов топлива, альтернативных традиционным, применяемым в теплоэнергетике с учетом современных тенденций по защите окружающей среды.

1.2 Задачи дисциплины:

формирование представлений об основных источниках альтернативной энергетики, о методах и технологиях, применяемых при использовании возобновляемых ресурсов;

изучение состояния и перспектив использования основных видов альтернативного топлива применяемого в объектах малой энергетики;

изучение основных принципов использования, конструкций и режимов работы соответствующих энергоустановок;

привитие навыков моделирования энергосберегающих технологий и способов получения энергии из альтернативного топлива;

формирование умения производить расчеты по оценке параметров энергии из возобновляемых источников, а также расчетов по определению мощности энергоустановок, получения основных конструктивных параметров для оценки возможности их применения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Дисциплина входит в вариативную часть дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.01.02 основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров направления подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника».

2.2. Дисциплина «Использование альтернативных и местных видов топлива» изучается во II семестре, поэтому базируется на знаниях, полученных в ходе изучения дисциплин естественнонаучного (математика, физика, химия, теоретическая механика, компьютерная графика, математическое моделирование) и профессионального цикла (энергетическое оборудование предприятий, учет и контроль энергоресурсов, энергосбережение и энергоэффективность, автономные источники энергии, эксплуатация и ремонт энергооборудования, технологические энергосистемы предприятий, экологическая безопасность на производстве) бакалавриата, а также на знаниях по ранее изученным дисциплинам в I семестре: современная теория теплопередачи, энергосбережение и новые достижения теплоэнергетики, прогнозирование потребности в топливно-энергетических ресурсах.

В дальнейшем знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, являются основой для освоения следующих дисциплин: пути модернизации технологического оборудования объектов малой энергетики, управление энергетическими потоками когенерационных установок, энергетический менеджмент, а также для выполнения научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы магистра.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции и по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ПК-1	Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	<p>Знать: стратегические цели и приоритетные направления использования альтернативных источников энергии; основные виды альтернативного топлива, его классификацию, состав и назначение</p> <p>Уметь: анализировать и систематизировать информацию об основных источниках альтернативной энергии и технологиях с точки зрения энергоэффективности и ресурсосбережения; осуществлять поиск оптимальных решений с учетом требований к уровню качества, стоимости, безопасности и экологичности альтернативного топлива</p> <p>Владеть: классификацией альтернативных источников энергии и проблематикой их применения; практическими умениями и навыками в области использования альтернативных энергоэффективных технологий для решения проблем защиты окружающей среды и создания малоотходных технологий</p>
ПК-2	способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и	<p>Знать: влияние свойств альтернативных топлив на эксплуатационные и технико-экономические показатели работы энергетической установки; основы правила расчета параметров альтернативных установок</p>

	функционально - стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	<p>Уметь: проводить анализ технологий с применением альтернативного топлива с точки зрения энергоэффективности и ресурсосбережения; оценивать эффективность внедрения технических решений и перспективность их применения на конкретных объектах</p> <p>Владеть: методами использования норм и правил рационального использования природных ресурсов; методами расчета установок альтернативной энергетики и оценки их эффективности на базе анализа существующих схем с целью разработки и внедрения необходимых изменений в их структуре с позиций повышения энергоэкономической эффективности и решения вопросов энергосбережения</p>
--	--	--

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с учебным планом по данной дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, лабораторные работы и различные виды самостоятельной работы обучающихся (проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, работа над вопросами для самостоятельного изучения, подготовка реферата).

При изучении дисциплины возможно применение новых образовательных технологий, которые полностью не заменяют традиционные методы обучения, но имеют преимущества в том, что привлекают обучающихся и стимулируют их познавательную деятельность. Новые технологии не исключают лекций, консультаций необходимых для проведения обучающимся к восприятию новой формы обучения. Средства активизации по каждому из перечисленных видов занятий предполагают использование различных образовательных процедур: *интерактивные технологии обучения* (в лекционных занятиях: диалог, творческая дискуссия; на практических занятиях: учебная дискуссия; моделирование и решение проблемных ситуаций); *информационные технологии* (ресурсы интернет; мультимедийные презентации; электронные учебные материалы); *реферат*; *исследование на лекции*; *деловая игра*.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20% аудиторных занятий.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья. При изучении дисциплины студентами с инвалидностью и студентами с ограниченными возможностями могут использоваться следующие адаптивные технологии:

Учет ведущего способа восприятия учебного материала. При нарушениях зрения студенту предоставляется возможность использования учебных и раздаточных материалов, напечатанных крупным шрифтом, использование опорных конспектов для записи лекций, предоставления учебных материалов в электронном виде для последующего прослушивания. При нарушениях слуха студенту предоставляется возможность занять удобное место в аудитории, с которого в максимальной степени обеспечивается зрительный контакт с преподавателем во время занятий, использования наглядных схем на лекциях для облегчения понимания материала, преимущественное

выполнение учебных заданий в письменной форме (письменный опрос, тестирование, подготовка рефератов и др.).

Увеличение времени на анализ учебного материала. При необходимости для подготовки к ответу на практическом занятии, к ответу на зачете, выполнению тестовых заданий студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5 – 2 раза.

Создание благоприятной, эмоционально-комфортной атмосферы при проведении занятий и промежуточной аттестации. При взаимодействии со студентом с инвалидностью, студентом с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности его психофизического состояния, самочувствия.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Альтернативные виды топлива.

Понятие альтернативных и возобновляемых источников энергии. Ресурсы традиционных местных видов топлива, ближайшие перспективы. Экономическая оценка сырьевой базы. Характеристики и классификация первичных источников энергии. Альтернативные виды топлива и их эффективность. Классификация альтернативных видов топлива. Источники сырья для производства альтернативного топлива. Энергетические показатели перспективных топлив. Понятие и виды альтернативного топлива для энергетических установок. Альтернативные моторные топлива.

5.2 Использование альтернативных энергоносителей.

Торф. Горючие сланцы. Природные битумы. Нефть угольных бассейнов. Газы угленосных отложений. Водорастворенные газы. Нефть и газ в породах с низкой проницаемостью. Гидраты углеводородных газов. Синтетическое жидкое топливо из угля. Искусственная нефть из недр земли. Геотермальная энергия. Энергия солнца. Энергия ветра. Энергия океанов и малых рек. Гидроаккумулирующие электростанции. Тепловые насосы. Вторичные энергоресурсы.

5.3 Энергетическое использование биомассы.

Биотопливо как альтернативный источник энергии. Основные источники биоэнергетического топлива. Биогаз для использования в теплоэнергетических установках. Технические аспекты использования биомассы как энергетического топлива. Прямое сжигание биомассы. Энергетическое использование биомассы на основе термической газификации. Пиролиз. Гидролиз и ферментизация. Анаэробное разложение. Агрехимические способы получения топлива. Выращивание биоэнергетического сырья. Мини ТЭС, работающие на биомассе.

5.4 Новые технологии использования альтернативного топлива.

Альтернативное топливо – новые технологии, реальность и перспективы. Водород как перспективное топливо энергетики будущего. Водородная энергетика и технология. Термоядерная энергетика. Энергия космоса. Энергия океанов, морские течения. Гидраты углеводородных газов. Энергия силикатов. Технология угольных суспензий. Использование термоэлектрической энергии. Топливные элементы. Фотосинтез как принципиальная основа будущих энергетических технологий.

5.5 Экологические проблемы производства и использования альтернативного топлива.

Экологические проблемы энергетики. Нормативы вредных выбросов. Киотский протокол. Экологические ограничения использования невозобновляемых источников энергии. Загрязнение биосферы продуктами сгорания. Преимущества и недостатки альтернативных топлив. Экологическая характеристика использования биоэнергетических установок.

Разработчик рабочей программы:

Кузнецов Д. В., к. т. н., доцент кафедры теплоэнергетических систем

Аннотация
рабочей программы дисциплины
Psychology of interpersonal relationships / Психология межличностных отношений
13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)
профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Психология межличностных отношений» является формирование представлений о сущности интерперсональных отношений, условиях и механизмах их развития.

1.2. Задачи дисциплины:

- формирование системы научных знаний в области психологии межличностных отношений;
- развитие у магистрантов умения анализировать межперсональные отношения;
- формирование умений и навыков выстраивания оптимальных межличностных отношений с учётом особенностей партнёра по взаимодействию;
- повышение уровня психологической компетентности магистрантов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Часть ОПОП ВО:

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО и является дисциплиной по выбору.

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП ВО

Освоению дисциплины «Психология межличностных отношений» предшествует изучение психологических дисциплин на уровне бакалавриата, а также изучение дисциплины «Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний». Приобретенные в процессе изучения дисциплины «Психология межличностных отношений» знания, умения и навыки способствуют успешному прохождению магистрантами производственной (педагогической) практики.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля, практики):

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ПК-1	Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению	Знать: основные этические принципы инженера; особенности процесса формирования и развития межличностных отношений. Уметь: анализировать профессиональные ситуации; выстраивать адекватные

	экологической безопасности, экономии ресурсов	межличностные отношения с коллегами и клиентами. Владеть: согласуемыми с этикой инженера способами вербального и невербального выражения своих эмоциональных состояний; навыками конструктивного решения конфликтных ситуаций.
ПК-2	способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально - стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Знать: этапы организации исследования, различные стили управления. Уметь: применять методы исследования в практической деятельности; подбирать способы межличностного воздействия на подчинённых в соответствии с их психологическими особенностями; совершенствовать качества руководителя, необходимые для выполнения профессиональных обязанностей и продуктивного общения с коллегами. Владеть: навыками организации исследовательских работ; приёмами и техниками делового общения.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

1. Понятие о межличностных отношениях.
2. Компоненты интерперсональных отношений.
3. Особенности личности, влияющие на формирование межличностных отношений.
4. Процесс формирования межперсональных отношений.
5. Измерение различных аспектов межличностных отношений.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными технологиями, методами и формами обучения используются также инновационные технологии, активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная и научно-исследовательская работа, лекции с элементами проблемного изложения, разбор конкретных ситуаций (кейсы), деловые игры, тестирование, решение ситуационных задач, тренинги, дискуссии и т.д.

Разработчик рабочей программы:

Андропова Н. В., к. психол. н., доцент кафедры психологии

Аннотация
рабочей программы дисциплины
Разработка программного обеспечения и технологии применения
по направлению подготовки
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (магистратура)
Профиль Управление энергопотоками объектов малой энергетики

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: предоставление обучаемым знаний и умений в области проектирования, тестирования, отладки, внедрения и сопровождения программного обеспечения (ПО).

Задачи дисциплины:

- использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ;
- ознакомление с измерительным оборудованием для контроля за параметрами в технологических схемах;
- освоить методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации;
- применять современные технологии разработки программных комплексов, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов;
- уметь анализировать экспериментальные данные, полученные при использовании специализированного ПО.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Разработка программного обеспечения и технологии применения» базируется на знаниях, полученных в ходе изучения дисциплин математического, естественнонаучного (математика, физика, химия, теоретическая механика, компьютерная графика, математическое моделирование, материаловедение) и профессионального цикла (газодинамика, техническая термодинамика, теплообмен, нагнетатели и тепловые двигатели, энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях) бакалавриата.

Фундаментальные знания приобретаются в ходе изучения таких дисциплин, как математика, физика, химия, газодинамика, техническая термодинамика, теплообмен бакалавриата.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-2	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знать: - современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий; Уметь: - применять математические методы,

		<p>физические законы и вычислительную технику для решения практических задач.</p> <p>Владеть: - основами алгоритмизации.</p>
ПК-7	<p>способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях</p>	<p>Знать: - основы создания информационных систем и использование новых информационных технологий обработки информации.</p> <p>Уметь: - применять алгоритмы поиска информации при разработке ПО.</p> <p>Владеть: - методиками сбора, переработки и представления экспериментальных данных.</p>

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Новые образовательные технологии (НОТ) полностью не заменяют традиционные методы обучения, они, несомненно, имеют те преимущества, что привлекают обучающихся и стимулируют их познавательную деятельность, так как учебный процесс сосредоточен непосредственно на обучающихся, а это важное условие эффективного обучения. Однако НОТ ни в коей мере не исключают лекций, конспектирование консультаций, семинаров, которые необходимы для проведения обучающихся к восприятию новой формы обучения, к критическому разбору той или иной работы. Средства активизации, применяемые на занятиях следующие:

- 1) мозговой штурм;
- 2) короткие дискуссии;
- 3) деловые игры;
- 4) конкретные ситуации.

Занятия лекционного типа сводится к связному, развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающему тему данной лекции. Представленная таким образом информация должна обеспечить систематизацию имеющихся у студентов знаний, создание проблемных ситуаций и возможности их разрешения; демонстрировать разные способы наглядности, что является важным в познавательной и профессиональной деятельности.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для лиц с ОВЗ производят увеличение времени на анализ учебного материала. При

необходимости для подготовки к ответу на лабораторном занятии, к ответу на зачете выполнению тестовых заданий студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5 – 2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Создание благоприятной, эмоционально-комфортной атмосферы при проведении занятий, консультаций, промежуточной аттестации. При взаимодействии со студентом с инвалидностью, студентом с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности его психофизического состояния, самочувствия, создаются условия, способствующие повышению уверенности в собственных силах. При неудачах в освоении учебного материала, студенту с инвалидностью, студенту с ограниченными возможностями здоровья даются четкие рекомендации по дальнейшей работе над изучаемой дисциплиной (разделом дисциплины, темой).

Студенты-инвалиды и лица с ОВЗ имеют возможность в свободном доступе и в удобное время работать с электронными учебными пособиями, размещенными на официальном сайте <http://www.library.mrsu.ru> научной библиотеки ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва», которая объединяет в базе данных учебно-методические материалы – полнотекстовые учебные пособия и хрестоматийные, тестовые и развивающие программы по общегуманитарным, естественнонаучным и специальным дисциплинам.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

- 5.1 Требования к программной системе
- 5.2 Обзор методологий проектирования программных продуктов
- 5.3 Тестирование и отладка программных систем
- 5.4 Внедрение и сопровождение программных продуктов

Разработчик(и) рабочей программы:

Миндров К.А., старший преподаватель кафедры теплоэнергетических систем

Аннотация

рабочей программы дисциплины

«Прогнозирование потребности в топливно-энергетических ресурсах»

по направлению подготовки

13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)

профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний и практических навыков по расчету нормативов потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, анализу их составляющих, расчету показателей эффективности использования топливно-энергетических ресурсов, расчету нормативных потерь при передаче энергоносителей.

1.2 Основная задача изучения дисциплины состоит в том, чтобы научить студентов различным методом определения нормативов потребления ТЭР, оценивать эффективность использования топливно-энергетических ресурсов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **«Прогнозирование потребности в топливно-энергетических ресурсах»** относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.03.01 основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров по профилю **«Управление энергопотоками объектов малой энергетики»**.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Общепрофессиональные компетенции:

- способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);

Профессиональные компетенции:

- способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-7).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

знать

– современные методы, используемые для нормирования и прогнозирования потребности в ТЭР объектов малой энергетики, в том числе и с изменяющимися параметрами (ОПК-2);
– алгоритмы расчета потребности в ТЭР объектов малой энергетики по экспериментальным данным, полученным с портативных и стационарных узлов учета (ПК-7);

уметь

– составлять нормативные и фактические энергетические балансы объектов малой энергетики, оценивать потенциал энергосбережения, разрабатывать долгосрочные прогнозы потребности в ТЭР (ОПК-2);
– интерпретировать и представлять результаты научных исследований по прогнозированию потребности объектов малой энергетики в ТЭР, в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-7).

владеть

– навыками построения прогнозных моделей определения потребности объектов малой энергетики в ТЭР с учетом различных рисков (ОПК-2);
– навыками получения экспериментальных данных о потреблении ТЭР с реальных объектов малой (ПК-7).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методы нормирования потребности в ТЭР объектами малой энергетики.
2. Топливный баланс автономных источников энергоснабжения объектов малой энергетики.
3. Энергетический баланс зданий и сооружений, составленный по результатам экспериментальных данных.
4. Автоматизированная система контроля потребления ТЭР для объектов малой энергетики.
5. Составление прогнозных моделей потребления моторного топлива для дизель-генератора.
6. Составление прогнозных моделей полезного отпуска для автономной системы централизованного теплоснабжения.
7. Составление прогнозных моделей потерь в теплопроводах с учетом контрольных замеров температур и расходов у конечных потребителей.
8. Построение прогнозных моделей определения потребностей в ТЭР объектов малой энергетики с учетом различных рисков.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентностно-ориентированных образовательных программ предусматривает использование в учебном процессе различных образовательных процедур:

Информационные технологии:

- работа с ресурсами интернет;
- использование мультимедийных презентаций;
- использование компьютерных развивающих программ и электронных учебных материалов по данной дисциплине.

При изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться следующие адаптивные технологии:

Учет ведущего способа восприятия информации. При нарушениях зрения обучающемуся предоставляется возможность использования учебных и раздаточных материалов, напечатанных крупным шрифтом, использование опорных конспектов для записи лекций, предоставления учебных материалов в электронном виде для последующего прослушивания, аудиозапись. При нарушениях слуха обучающемуся предоставляется возможность занять удобное место в аудитории, с которого в максимальной степени обеспечивается зрительный контакт с преподавателем во время занятий, использования наглядных опорных схем на лекциях для облегчения понимания материала, преимущественное выполнение учебных заданий в письменной форме (письменный опрос, тестирование, контрольная работа, подготовка рефератов и др.).

Увеличение времени на анализ учебного материала. При необходимости для подготовки к ответу на практическом (семинарском) занятии, к ответу на зачете, экзамене, выполнению тестовых заданий инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5 – 2 раза по сравнению со средним временем подготовки.

Создание благоприятной, эмоционально-комфортной атмосферы при проведении занятий, консультаций, промежуточной аттестации. При взаимодействии с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности его психофизического состояния, самочувствия, создаются условия, способствующие повышению уверенности в собственных силах. При неудачах в освоении учебного материала, таким лицам даются четкие рекомендации по дальнейшей работе над изучаемой дисциплиной (разделом дисциплины, темой).

Разработчик рабочей программы:

Левцев А. П., д.т.н., профессор, зав. кафедрой теплоэнергетических систем

Аннотация

рабочей программы дисциплины

«Social adaptation and basics of social and legal knowledge / Социальная адаптация и основы социально - правовых знаний»

по направлению подготовки

13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)

профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины – освоение знаний и практических навыков социальной адаптации, реабилитации, интеграции и профориентации личности с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в практической деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с современными подходами к проблемам социальной адаптации, социальной реабилитации и профессиональной ориентации лиц с ОВЗ;
- изучение основ социально-правовых знаний в области социальной адаптации, социальной реабилитации и профессиональной ориентации лиц с ОВЗ;
- изучение современных коррекционно-педагогических, компенсационных и реабилитационных программ оказания помощи лицам с ОВЗ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Цикл (раздел) ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП ВО и является дисциплиной по выбору.

2.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами ОПОП

Предшествующими дисциплинами являются: «Психология межличностных отношений», «Психология и педагогика». Дисциплина закладывает основу для изучения «Адаптивных информационно-образовательных технологий».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля, практики):

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-2	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знать: характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности. З (ОПК-2). Уметь: реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях. У (ОПК-2). Владеть: приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности. В (ОПК-2).
ПК-7	Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Знать: современные социологические теории и методы исследования. З1 (ПК-7) – I Уметь: осваивать новые методы социологического исследования с учетом целей и задач исследования. У1 (ПК-7) – I Владеть: навыками освоения новых методов социологического исследования с учетом целей и задач исследования. В1 (ПК-7) – I

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. История становления концепций социальной адаптации и реабилитации лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Тема 2. Особенности социальных проблем лиц с ОВЗ

Тема 3. Основы государственной политики в области реабилитации и адаптации инвалидов

Тема 4. Образовательная политика в отношении лиц с ОВЗ как разновидность социальной политики государства

Тема 5. Использование информационных технологий в обучении и социализации лиц с ОВЗ

Тема 6. Профессиональная ориентация лиц с ОВЗ

Тема 7. Социально-трудовая реабилитация лиц с ОВЗ

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение предполагает следующие формы занятий: аудиторные групповые занятия под руководством преподавателя, обязательная самостоятельная работа студента по заданию преподавателя, выполняемая во внеаудиторное время, в том числе с использованием технических средств обучения, индивидуальная самостоятельная работа студента под руководством преподавателя, индивидуальные консультации.

Перечисленные формы занятий могут дополняться внеаудиторной работой разных видов, характер которой определяется интересами студентов (встречи со специалистами, проведение «круглых столов» и др.).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Социология» реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При изучении дисциплины студентами с инвалидностью и студентами с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться следующие адаптивные технологии.

1. Создание благоприятной, эмоционально-комфортной атмосферы при проведении занятий, консультаций, промежуточной аттестации.

2. Учет ведущего способа восприятия учебного материала через изменение способа подачи информации (в зависимости от особенностей студента).

3. Увеличение времени на анализ учебного материала, изменение сроков и форм выполнения учебных заданий.

4. Разработка индивидуального образовательного маршрута.

5. Изменение методических приемов и технологий: применение модифицированных методик постановки учебных заданий, предполагающих акцентирование внимания на их содержании, четкое разъяснение (часто повторяющееся, с выделением этапов выполнения); предъявление инструкций как в устной, так и в письменной форме; изменение дистанции по отношению к студентам во время объяснения задания, демонстрации результата.

6. Стимулирование мотивации студентов с ОВЗ к познавательной деятельности:

– искусственное создание ситуации успеха на занятиях по тем дисциплинам, которые являются сильной стороной такого студента, чтобы его товарищи иногда обращались к нему за помощью;

– предупреждение ситуаций, которые студент с ОВЗ не может самостоятельно преодолеть;

– побуждение студента с ОВЗ к самостоятельному поиску путей овладения профессиональными навыками, самостоятельному преодолению трудностей в обучении, в том числе с опорой на окружающую среду.

7. Применение электронных учебных пособий.

Разработчики рабочей программы:

Долгаева Е. И. – доцент кафедры социологии канд. социол. наук, доцент
Шумкова Н.В. – ст. преподаватель кафедры социологии , канд. социол. наук

Аннотация
рабочей программы дисциплины
«Анализ сигналов и диагностика неисправностей»
по направлению подготовки
13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)
профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний и практических навыков по составлению алгоритмов диагностирования неисправностей оборудования объектов малой энергетики на основе анализа виброакустического сигнала.

1.2 Задачи дисциплины: познакомиться с основными понятиями виброакустической диагностики; изучить виброакустические колебания и сигналы; научиться моделировать и составлять алгоритмы гидроакустических сигналов; получить навыки по измерению виброакустического сигнала, приобрести опыт диагностирования неисправностей механизмов, электрических машин, поршневых двигателей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Анализ сигналов и диагностика неисправностей» относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.03.01 основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров по профилю «Управление энергопотоками объектов малой энергетики».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Профессиональные компетенции:

- способность формировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (ПК-1);

- способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования (ПК-2);

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

знать

– современные методы улучшения характеристик оборудования объектов малой энергетики на основе диагностирования дефектов и неисправностей использованием виброакустики и других методов (ПК-1);

– основные методы построения алгоритмов поиска неисправностей оборудования объектов малой энергетики (ПК-2);

уметь

- разрабатывать мероприятия по улучшению достоверности оценки эксплуатационных характеристик оборудования объектов малой энергетики на основе использования современных методов диагностирования (ПК-1);
- составлять алгоритмы поиска неисправностей оборудования объектов малой энергетики (ПК-2);

владеть

- навыками экономии энергетических ресурсов в процессе диагностирования энергоемкого оборудования (поршневые двигатели, турбины и т.п.) (ПК-1);
- навыками измерения виброакустических сигналов, производить их сортировку, нормирование, сглаживание (ПК-2).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- 4.1 Перспективные способы диагностирования неисправностей энергетического оборудования.
- 4.2 Виброакустическая диагностика неисправностей энергетического оборудования.
- 4.3 Виброакустические колебания и сигналы.
- 4.4 Модель формирования виброакустического сигнала.
- 4.5 Измерение виброакустического сигнала.
- 4.6 Диагностические признаки дефектов и неисправностей механизмов.
- 4.7 Диагностирование поршневых двигателей, электрических машин.
- 4.8 Диагностирование автономных источников энергоснабжения по их функциональным параметрам.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентностно-ориентированных образовательных программ предусматривает использование в учебном процессе различных образовательных процедур:

Информационные технологии:

- работа с ресурсами интернет;
- использование мультимедийных презентаций;
- использование компьютерных развивающих программ и электронных учебных материалов по данной дисциплине.

При изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться следующие адаптивные технологии:

Учет ведущего способа восприятия информации. При нарушениях зрения обучающемуся предоставляется возможность использования учебных и раздаточных материалов, напечатанных крупным шрифтом, использование опорных конспектов для записи лекций, предоставления учебных материалов в электронном виде для последующего прослушивания, аудиозапись. При нарушениях слуха обучающемуся предоставляется возможность занять удобное место в аудитории, с которого в максимальной степени обеспечивается зрительный контакт с преподавателем во время занятий, использования наглядных опорных схем на лекциях для облегчения понимания материала, преимущественное выполнение учебных заданий в письменной форме (письменный опрос, тестирование, контрольная работа, подготовка рефератов и др.).

Увеличение времени на анализ учебного материала. При необходимости для подготовки к ответу на практическом (семинарском) занятии, к ответу на зачете, экзамене, выполнению тестовых заданий инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5 – 2 раза по сравнению со средним временем подготовки.

Создание благоприятной, эмоционально-комфортной атмосферы при проведении занятий, консультаций, промежуточной аттестации. При взаимодействии с инвалидами и

лицами с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности его психофизического состояния, самочувствия, создаются условия, способствующие повышению уверенности в собственных силах. При неудачах в освоении учебного материала, таким лицам даются четкие рекомендации по дальнейшей работе над изучаемой дисциплиной (разделом дисциплины, темой).

Разработчик рабочей программы:

Левцев А. П., д.т.н., профессор, зав. кафедрой теплоэнергетических систем

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
Основы цифрового дизайна
по направлению подготовки
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (магистратура)
Профиль Управление энергопотоками объектов малой энергетики**

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: познакомить студентов с основами компьютерной графики и цифрового проектирования в дизайне, а также методами компьютерного редактирования, обработки и преобразования векторных и растровых изображений.

Задачи дисциплины:

- получение необходимых для практической работы сведений с ПВМ и программных продуктах компьютерного дизайна;
- формирование систематизированного представления о ведущих технологиях компьютерной графики и дизайна;
- получение практических навыков работы с системным программным обеспечением для автоматизации процессов дизайн-проектирования;
- получение практической подготовки в области создания, редактирования и представления элементов компьютерной графики и дизайна;
- формирование представления о тенденциях развития области компьютерного дизайна.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы цифрового дизайна» базируется на знаниях, полученных в ходе изучения дисциплин: компьютерная графика, компьютерные технологии, математическое моделирование.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ПК-1	способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик,	Знать: - компьютерные технологии, применяемые в дизайн-проектировании. Уметь:

	повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	<p>- применять современные технологии, требуемые при реализации дизайн-проектирования.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками работы с современными средствами и технологиями подготовки макетов графических дизайн-проектов.</p>
ПК-2	способность к проведению технических расчетов по проектам, технико - экономического и функционально - стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	<p>Знать:</p> <p>- современные технологии, требуемые при реализации дизайн-проекта на практике;</p> <p>- принципы работы с современным системным программным обеспечением для автоматизации процессов дизайн-проектирования.</p> <p>Уметь:</p> <p>- работать с современным системным программным обеспечением для автоматизации процессов дизайн-проектирования.</p> <p>Владеть:</p> <p>- способностью применять современные технологии, требуемые при реализации дизайн-проекта на практике.</p>

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Новые образовательные технологии (НОТ) полностью не заменяют традиционные методы обучения, они, несомненно, имеют те преимущества, что привлекают обучающихся и стимулируют их познавательную деятельность, так как учебный процесс сосредоточен непосредственно на обучающихся, а это важное условие эффективного обучения. Однако НОТ ни в коей мере не исключают лекций, конспектирование консультаций, семинаров, которые необходимы для проведения обучающихся к восприятию новой формы обучения, к критическому разбору той или иной работы. Средства активизации, применяемые на занятиях следующие:

- 1) мозговой штурм;
- 2) короткие дискуссии;
- 3) деловые игры;

4) конкретные ситуации.

Занятия лекционного типа сводится к связному, развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающему тему данной лекции. Представленная таким образом информация должна обеспечить систематизацию имеющихся у студентов знаний, создание проблемных ситуаций и возможности их разрешения; продемонстрировать разные способы наглядности, что является важным в познавательной и профессиональной деятельности.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для лиц с ОВЗ производят увеличение времени на анализ учебного материала. При необходимости для подготовки к ответу на лабораторном занятии, к ответу на зачете выполнению тестовых заданий студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5 - 2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Создание благоприятной, эмоционально-комфортной атмосферы при проведении занятий, консультаций, промежуточной аттестации. При взаимодействии со студентом с инвалидностью, студентом с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности его психофизического состояния, самочувствия, создаются условия, способствующие повышению уверенности в собственных силах. При неудачах в освоении учебного материала, студенту с инвалидностью, студенту с ограниченными возможностями здоровья даются четкие рекомендации по дальнейшей работе над изучаемой дисциплиной (разделом дисциплины, темой).

Студенты-инвалиды и лица с ОВЗ имеют возможность в свободном доступе и в удобное время работать с электронными учебными пособиями, размещенными на официальном сайте <http://www.library.mrsu.ru> научной библиотеки ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва», которая объединяет в базе данных учебно-методические материалы – полнотекстовые учебные пособия и хрестоматийные, тестовые и развивающие программы по общегуманитарным, естественнонаучным и специальным дисциплинам.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

5.1 Графические форматы, их особенности и характеристики. Ввод и вывод графической информации.

5.2 Теория дизайна.

5.3 Основы пространственно-перспективного построения.

5.4 Методы подготовки графических проектов.

Разработчик(и) рабочей программы:

Миндров К.А., старший преподаватель кафедры теплоэнергетических систем

Аннотация
рабочей программы дисциплины
Adaptive information and communication technologies / Адаптивные информационно-
- образовательные технологии
по направлению подготовки
13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника (магистратура)
профиль подготовки " Управление энергопотоками объектов малой энергетики "

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели освоения дисциплины:

1. формирование представления о роли, месте, видовом составе и областях эффективного применения адаптивных информационно-образовательных технологиях в науке, образовании и для решения прикладных задач;
2. ознакомление с общими методами адаптивных информационно-образовательных технологий, адекватными потребностям учебного процесса, контроля и измерения результатов обучения, внеучебной, научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности;
3. формирование знаний о требованиях, предъявляемых к средствам информационно-образовательных технологий научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности;
4. обучение стратегии практического использования адаптивных информационно-образовательных технологий в профессиональной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

1. сформировать представление о возможностях и особенностях использования современных адаптивных информационно-образовательных технологий в научно-исследовательской и профессиональной деятельности;
2. сформировать представление об условиях и задачах внедрения технических и программных средств информационных технологий в научно-исследовательский процесс и профессиональную деятельность;
3. освоить методы применения обучающих, демонстрационных, контролирующих средств информатизации исследовательской деятельности, совершенствования эффективности качества образовательного процесса;
4. развить навыки работы с прикладным программным обеспечением, в том числе для создания программных продуктов профессионального назначения;
5. углубить представление о педагогических и эргономических показателях средств информатизации, которые используются при организации исследовательской и профессиональной деятельности;
6. сформировать навыки использования прикладного программного обеспечения, сети Интернет для решения научных, исследовательских и прикладных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Адаптивные информационно-образовательные технологии» относится к вариативной части.

Кроме самостоятельного значения дисциплина связана с рядом общепрофессиональных дисциплин, использующих компьютерные технологии и математическое моделирование для решения профессиональных задач «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Научно-

исследовательская работа»). Она также может быть связана с различными аналитическими и численными методами, необходимыми для разработки программных проектов («Компьютерное проектирование и конструирование осветительных приборов»).

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ПК-1	<p>способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов</p>	<p>Знать: - современные методы научно-исследовательской деятельности в области науки и техники, связанные с управлением разработкой программных проектов и использованием информационно-образовательных технологий; - современные средства подготовки традиционных и электронных научных публикаций и презентаций для оптимизации образовательного процесса и научно-исследовательской деятельности; современные электронные средства поддержки образовательного процесса и приемов их интеграции с традиционными учебно-методическими материалами.</p> <p>Уметь: - собирать, систематизировать и анализировать информацию, необходимую для принятия профессиональных решений; выбирать эффективные адаптивные информационно-образовательные технологии для использования в научной работе и профессиональной деятельности; - проводить самостоятельные исследования в соответствии с этапами разработанной программой; интерпретировать промежуточные результаты и корректировать программу исследования.</p> <p>Владеть: - различными информационными и образовательными технологиями при осуществлении профессиональной деятельности; - современными методами и средствами систематизации научных данных при планировании и осуществлении профессиональной деятельности; методами проведения самостоятельных исследований в соответствии с</p>

		разработанной программой и оценкой полученных результатов.
ПК-2	способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	<p>Знать: - методы и методологию организации, планирования и проведения самостоятельных исследований в соответствии с разработанной программой; назначение и технологии применения системного и прикладного программного обеспечения ПК; методы и средства защиты информации в вычислительных системах и сетях;</p> <p>- структуру и правила оформления учебно-методических материалов для студентов.</p> <p>Уметь: - принимать обоснованные решения по выбору технических и программных средств переработки информации; эффективно использовать системное и прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности; разрабатывать учебно-методические материалы для студентов в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных.</p> <p>Владеть:</p> <p>различными автоматизированными технологиями анализа результатов в научно-исследовательской и профессиональной деятельности;</p> <p>навыками разработки комплектов учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий.</p>

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины: информационные системы и технологии, основные и специальные программные средства современных информационных технологий, технология баз данных и баз знаний, информационные технологии в научной деятельности, информационные технологии в образовании, сетевые информационные технологии и Интернет, понятие и система информационной безопасности.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках лекционных занятий, наряду с классической формой преподавания, используются и интерактивные формы с применением мультимедийных установок.

Предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков.

Обучение по данной учебной дисциплине предполагает следующие формы занятий:
–аудиторные групповые занятия под руководством преподавателя;

- обязательная самостоятельная работа по заданию преподавателя, выполняемая во внеаудиторное время, в том числе с использованием технических средств обучения;
- индивидуальная самостоятельная работа под руководством преподавателя;
- индивидуальные консультации.

Адаптивные технологии (для лиц с ограниченными возможностями здоровья)

1. Увеличивается время выполнения тестовых заданий; при необходимости снижаются требования, предъявляемые к уровню знаний; изменяется способ подачи информации (в зависимости от особенностей).

2. Предоставляются особые условия, в частности изменение в сторону увеличения сроков сдачи заданий, формы выполнения задания, его организации, способов представления результатов.

3. Изменяются методические приемы и технологии:

- применение модифицированных методик предъявления учебных заданий, предполагающих акцентирование внимания на их содержании, четкое разъяснение (часто повторяющееся, с выделением этапов выполнения);

- предъявление инструкций, как в устной, так и в письменной форме;

- изменение дистанций по отношению к студентам во время объяснения задания, демонстрации результата.

4. Оценочная деятельность предполагает не оценку результатов учебной работы, а оценку качества самой работы. Основанием для оценки процесса, а в последующем и результатов обучения является критерий относительной успешности, т. е. сравнение сегодняшних достижений обучающегося с теми, которые характеризовали его вчера.

5. Разработка индивидуального образовательного маршрута.

6. Искусственное создание ситуации успеха на занятиях по тем дисциплинам, которые являются сильной стороной такого учащегося, чтобы его товарищи иногда обращались к нему за помощью.

7. Предупреждение ситуаций, которые обучаемый с ОВЗ не может самостоятельно преодолеть.

8. Побуждение обучаемого с ОВЗ к самостоятельному поиску путей овладения профессии, самостоятельному преодолению трудностей в обучении, в том числе с опорой на окружающую среду.

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры фундаментальной информатики, к.пед.н. М.Б. Никишин

Аннотация

рабочей программы дисциплины

«Pulse technology in heat power systems / Импульсные технологии в системах теплоснабжения»

по направлению подготовки

13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)

Профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Импульсные технологии в системах теплоснабжения» является ознакомление студентов с принципами организации импульсной циркуляции теплоносителя в системах теплоснабжения.

Задачи изучения дисциплины состоят в реализации требований, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования к подготовке специалиста по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника (квалификация (степень) "магистр")

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Импульсные технологии в системах теплоснабжения» входит в вариативную часть дисциплин по выбору (блок Б1.В.ДВ.4.1) образовательной программы по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики». «Импульсные технологии в системах теплоснабжения» изучается в 3-м семестре обучения в магистратуре, поэтому курс строится на знаниях по ранее изученным дисциплинам: «Современная теория теплопередачи», «Современная гидрогазодинамика», «Когенерационные установки объектов малой энергетики», «Энергосбережение и новые достижения теплоэнергетики», «Динамика исполнительных механизмов».

Знания, полученные по дисциплине «Импульсные технологии в системах теплоснабжения», необходимы для последующего изучения таких дисциплин как

«Алгоритмизация и программирование задач объектов малой энергетики», «Пути модернизации технологического оборудования объектов малой энергетики», «Методы планирования научного эксперимента» и подготовки выпускной квалификационной работы на получение степени магистра по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Формируемые в результате освоения дисциплины компетенции

Код соответствующей компетенции по СУОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ПК-1	Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Знать: <ul style="list-style-type: none">– целесообразность использования потенциала импульсной циркуляции теплоносителя в системах тепло- и водоснабжения;– особенности эксплуатации систем теплоснабжения в импульсном режиме;– достоинства и недостатки импульсного движения теплоносителя в теплоэнергетическом оборудовании;– приемы повышения энергетической эффективности систем тепло- и водоснабжения на основе организации и использования потенциала импульсных технологий. Уметь: <ul style="list-style-type: none">– производить анализ водоподъемных установок на основе гидравлического тарана для определения участков с импульсным и пульсирующим движением рабочей среды;– обобщать полученную в результате анализа информацию применительно к модернизации систем теплоснабжения на основе организации импульсной циркуляции теплоносителя;– осуществлять чтение и составление гидравлических схем с возможностью организации импульсной циркуляции теплоносителя;

		<ul style="list-style-type: none"> – формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования на основе перехода к импульсной циркуляции теплоносителя в системе теплоснабжения; – определять план организации мероприятий по модернизации систем теплоснабжения на основе перехода к импульсной циркуляции теплоносителя на ее отдельных участках. <p>Владеть (иметь навыки, опыт профессиональной деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемами по интенсификации теплообмена в теплоэнергетических установках на основе импульсных технологий; – навыками по разработке и реализации мероприятий по совершенствованию технологий производства на основе применения импульсных технологий циркуляции теплоносителя; – приемами по снижению потребления топливно-энергетических ресурсов в системах теплоснабжения на основе применения импульсной циркуляции теплоносителя.
ПК-2	<p>Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила эксплуатации тепловых энергоустановок; – основные понятия теории организации импульсной циркуляции теплоносителя в системе теплоснабжения; – принципы проектирования импульсных систем теплоснабжения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять параметры системы теплоснабжения для ее модернизации на основе перехода к импульсной циркуляции теплоносителя; – применять методы и средства автоматизированных систем на базе информационно-компьютерных технологий для проектирования систем теплоснабжения с импульсной циркуляцией теплоносителя на ее отдельных участках. – обосновывать экономическую целесообразность проведения модернизации систем теплоснабжения на основе перехода к импульсной циркуляции теплоносителя. <p>Владеть (иметь навыки, опыт профессиональной деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – информацией о настройке и работе устройств для организации и использования потенциала импульсного движения теплоносителя применительно к повышению энергетической эффективности систем теплоснабжения; – навыками выбора основного и вспомогательного оборудования для организации импульсной циркуляции теплоносителя; – методикой применения персональных компьютеров для проведения моделирования технологических процессов с

	теплотехнологического оборудования	целью определения возможной энергетической эффективности устройств систем теплоснабжения в случае перехода на импульсный режим циркуляции теплоносителя; – навыками расчета систем теплоснабжения для зависимого и независимого присоединения систем теплоснабжения с импульсной циркуляцией теплоносителя.
--	------------------------------------	--

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы посредством активных и интерактивных формы проведения занятий применяются различные образовательные технологии (деловые и ролевые игры, портфолио, дебаты, круглые столы и др.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках курса также предусмотрены мастер-классы экспертов и специалистов (кандидатов наук, докторов наук и т.д.) в области научных исследований.

Игра используется для решения комплексных задач усвоения нового, закрепления материала, развития творческих способностей, формирования общеучебных умений, дает возможность учащимся понять и изучить учебный материал с различных позиций.

В зависимости от модификации деловой игры могут быть введены различные типы ролевых позиций участников. Позиции, проявляющиеся по отношению к содержанию работы в группе: генератор идей, разработчик, имитатор, эрудит, диагност, аналитик.

Организационные позиции: организатор, координатор, интегратор, контролер, тренер, манипулятор.

Позиции, проявляющиеся по отношению к новизне: инициатор, осторожный критик, консерватор.

Методологические позиции: методолог, критик, методист, проблематизатор, рефлексирующий, программист.

Социально-психологические позиции: лидер, предпочитаемый, принимаемый, независимый, не принимаемый, отвергаемый.

Этап анализа, обсуждения и оценки результатов игры. Выступления экспертов, обмен мнениями, защита учащимися своих решений и выводов. В заключение преподаватель констатирует достигнутые результаты, отмечает ошибки, формулирует окончательный итог занятия. Обращается внимание на сопоставление использованной имитации с соответствующей областью реального лица, установление связи игры с содержанием учебного предмета.

Портфолио – это коллекция работ учащихся, выставка достижений, форма оценки и самооценки.

Портфолио могут быть использованы для:

- определения динамики развития студента, его отношений, результатов его самореализации;
- демонстрации стилей учения, свойственных студенту, особенностей его культуры и отдельных сторон интеллекта;
- подготовки и обоснования будущей исследовательской работы;
- обсуждения результатов работы студента на зачете или итоговом занятии;
- того, чтобы студент мог сам установить связи между предыдущим и новым знанием.

Виды портфолио:

- тематический портфолио: цель – анализ и глубокая разработка отдельных аспектов темы, включает в себя результаты работы студента по конкретному блоку учебного материала, оформленные всеми возможными / известными / доступными / необходимыми способами (в том числе с применением электронных сервисов www.fips.ru, www.elibrary.ru);

– практико-ориентированный: цель – разносторонний анализ самостоятельной практической деятельности, включает в себя результаты работы студента по конкретному блоку самостоятельной практической деятельности, оформленные всеми возможными / известными / доступными / необходимыми способами;

Оценка портфолио: оцениваются процесс и характер работы над портфолио, окончательный вариант портфолио по заранее определенным критериям и качество его презентации

Критерии оценивания предполагают: наличие обязательных рубрик и выводов; использование исследовательских методов работы; проективный характер портфолио; «личностную привязку» содержания; качество оформления; анализ полезности портфолио для самого студента.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Увеличивается время выполнения тестовых заданий; при необходимости снижаются требования предъявляемые к уровню знаний студентов; изменяется способ подачи информации (в зависимости от особенностей);

Предоставляются особые условия, в частности изменение в сторону увеличения сроков сдачи заданий, формы выполнения задания, его организации, способов представления результатов,

Изменяются методические приемы и технологии:

– применение модифицированных методик предъявления учебных заданий, предполагающих акцентирование внимания на их содержании, четкое разъяснение (часто повторяющееся, с выделением этапов выполнения);

– предъявление инструкций как в устной, так и в письменной форме;

– изменение дистанций по отношению к студентам во время объяснения задания, демонстрации результата.

Оценочная деятельность предполагает не оценку результатов учебной работы студента, а оценку качества самой работы. Основанием для оценки процесса, а в последующем и результатов обучения студентов является критерий относительной успешности, т.е. сравнение сегодняшних достижений обучающегося с теми, которые характеризовали его вчера.

Разработка индивидуального образовательного маршрута.

Искусственное создание ситуации успеха на занятиях по тем дисциплинам, которые являются сильной стороной такого студента, чтобы его товарищи иногда обращались к нему за помощью.

Предупреждение ситуаций, которые студент с ОВЗ не может самостоятельно преодолеть;

Побуждение студента с ОВЗ к самостоятельному поиску путей овладения профессией, самостоятельному преодолению трудностей в обучении, в том числе с опорой на окружающую среду.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

5.1 Проблемы современного теплоснабжения и пути их решения.

5.2 Теория импульсного теплоснабжения.

5.3 Организация импульсной циркуляции теплоносителя.

5.4 Схемные решения создания импульсного движения в системах тепло- и водоснабжения

Разработчик(и) рабочей программы:

Макеев А.Н., к. т. н., доцент кафедры теплоэнергетических систем

Аннотация
рабочей программы дисциплины
«Management of energy flows produced by cogeneration plants / Управление энергетическими потоками когенерационных установок»
по направлению подготовки
13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)
Профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Управление энергетическими потоками когенерационных установок» является ознакомление студентов с принципами управления движением энергетических ресурсов в когенерационных установках.

Задачи изучения дисциплины состоят в реализации требований, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования к подготовке специалиста по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника (квалификация (степень) "магистр")

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Управление энергетическими потоками когенерационных установок» входит в вариативную часть дисциплин по выбору (блок Б1.В.ДВ.4.2) образовательной программы по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики». «Управление энергетическими потоками когенерационных установок» изучается в 3-м семестре обучения в магистратуре, поэтому курс строится на знаниях по ранее изученным дисциплинам: «Современная теория теплопередачи», «Современная гидрогазодинамика», «Когенерационные установки объектов малой энергетики», «Энергосбережение и новые достижения теплоэнергетики», «Динамика исполнительных механизмов».

Знания, полученные по дисциплине «Управление энергетическими потоками когенерационных установок», необходимы для последующего изучения таких дисциплин как «Алгоритмизация и программирование задач объектов малой энергетики», «Пути модернизации технологического оборудования объектов малой энергетики», «Методы планирования научного эксперимента» и подготовки выпускной квалификационной работы на получение степени магистра по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Формируемые в результате освоения дисциплины компетенции

Код соответствующей компетенции по СУОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ПК-1	Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с	Знать: – основные понятия касательно процесса когенерации и работы когенерационных установок; – мероприятия по снижению потерь топливно-энергетических ресурсов при производстве тепловой и электрической энергии когенерационными установками. Уметь:

	<p>модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов</p>	<ul style="list-style-type: none"> – выбирать когенерационную установку в качестве источника резервного питания предприятия с учетом технологического процесса и вида используемого топлива; – выбирать мероприятия по повышению энергетической эффективности работы когенерационных установок на основе управления энергетическими потоками в них; – формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования на основе оптимизации управления энергетическими потоками в когенерационных установках. <p>Владеть (иметь навыки, опыт профессиональной деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками модернизации технологического оборудования на основе использования потенциала когенерационных установок; – навыками повышения экологической безопасности когенерационных установок; – навыками обеспечения возможной экономии энергетических ресурсов когенерационными установками.
ПК-2	<p>Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы прогнозирования потребности в топливно-энергетических ресурсах для работы когенерационных установок; – методы управления энергетическими потоками в когенерационных установках; – возможность и целесообразность использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в условиях проектирования когенерационной установки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить технические расчеты по проектированию когенерационной установки и управлению энергетическими потоками в них; – навыками проведения функционально-стоимостного анализа проектных решений с использованием когенерационных установок. <p>Владеть (иметь навыки, опыт профессиональной деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками управления энергетическими потоками в когенерационных установках; – навыками расчета тепловых схем когенерационных установок; – навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического оборудования,

	теплотехнологического оборудования	связанного с обеспечением работы когенерационных установок.
--	------------------------------------	---

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы посредством активных и интерактивных формы проведения занятий применяются различные образовательные технологии (деловые и ролевые игры, портфолио, дебаты, круглые столы и др.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках курса также предусмотрены мастер-классы экспертов и специалистов (кандидатов наук, докторов наук и т.д.) в области научных исследований.

Игра используется для решения комплексных задач усвоения нового, закрепления материала, развития творческих способностей, формирования общеучебных умений, дает возможность учащимся понять и изучить учебный материал с различных позиций.

В зависимости от модификации деловой игры могут быть введены различные типы ролевых позиций участников. Позиции, проявляющиеся по отношению к содержанию работы в группе: генератор идей, разработчик, имитатор, эрудит, диагност, аналитик.

Организационные позиции: организатор, координатор, интегратор, контролер, тренер, манипулятор.

Позиции, проявляющиеся по отношению к новизне: инициатор, осторожный критик, консерватор.

Методологические позиции: методолог, критик, методист, проблематизатор, рефлексирующий, программист.

Социально-психологические позиции: лидер, предпочитаемый, принимаемый, независимый, не принимаемый, отвергаемый.

Этап анализа, обсуждения и оценки результатов игры. Выступления экспертов, обмен мнениями, защита учащимися своих решений и выводов. В заключение преподаватель констатирует достигнутые результаты, отмечает ошибки, формулирует окончательный итог занятия. Обращается внимание на сопоставление использованной имитации с соответствующей областью реального лица, установление связи игры с содержанием учебного предмета.

Портфолио – это коллекция работ учащихся, выставка достижений, форма оценки и самооценки.

Портфолио могут быть использованы для:

- определения динамики развития студента, его отношений, результатов его самореализации;
- демонстрации стилей учения, свойственных студенту, особенностей его культуры и отдельных сторон интеллекта;
- подготовки и обоснования будущей исследовательской работы;
- обсуждения результатов работы студента на зачете или итоговом занятии;
- того, чтобы студент мог сам установить связи между предыдущим и новым знанием.

Виды портфолио:

– тематический портфолио: цель – анализ и глубокая разработка отдельных аспектов темы, включает в себя результаты работы студента по конкретному блоку учебного материала, оформленные всеми возможными / известными / доступными / необходимыми способами (в том числе с применением электронных сервисов www.fips.ru, www.elibrary.ru);

– практико-ориентированный: цель – разносторонний анализ самостоятельной практической деятельности, включает в себя результаты работы студента по конкретному блоку самостоятельной практической деятельности, оформленные всеми возможными /

известными / доступными / необходимыми способами;

Оценка портфолио: оцениваются процесс и характер работы над портфолио, окончательный вариант портфолио по заранее определенным критериям и качество его презентации

Критерии оценивания предполагают: наличие обязательных рубрик и выводов; использование исследовательских методов работы; проективный характер портфолио; «личностную привязку» содержания; качество оформления; анализ полезности портфолио для самого студента.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Увеличивается время выполнения тестовых заданий; при необходимости снижаются требования предъявляемые к уровню знаний студентов; изменяется способ подачи информации (в зависимости от особенностей);

Предоставляются особые условия, в частности изменение в сторону увеличения сроков сдачи заданий, формы выполнения задания, его организации, способов представления результатов,

Изменяются методические приемы и технологии:

– применение модифицированных методик предъявления учебных заданий, предполагающих акцентирование внимания на их содержании, четкое разъяснение (часто повторяющееся, с выделением этапов выполнения);

– предъявление инструкций как в устной, так и в письменной форме;

– изменение дистанций по отношению к студентам во время объяснения задания, демонстрации результата.

Оценочная деятельность предполагает не оценку результатов учебной работы студента, а оценку качества самой работы. Основанием для оценки процесса, а в последующем и результатов обучения студентов является критерий относительной успешности, т.е. сравнение сегодняшних достижений обучающегося с теми, которые характеризовали его вчера.

Разработка индивидуального образовательного маршрута.

Искусственное создание ситуации успеха на занятиях по тем дисциплинам, которые являются сильной стороной такого студента, чтобы его товарищи иногда обращались к нему за помощью.

Предупреждение ситуаций, которые студент с ОВЗ не может самостоятельно преодолеть;

Побуждение студента с ОВЗ к самостоятельному поиску путей овладения профессией, самостоятельному преодолению трудностей в обучении, в том числе с опорой на окружающую среду.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основные разделы дисциплины:

5.1 Введение. Основные понятия когенерации

5.2 Основные виды когенерационных установок

5.3 Системы управления энергетическими потоками в когенерационных установках.

5.3 Энергетическая эффективность когенерационных установок

Разработчик(и) рабочей программы:

Макеев А.Н., к. т. н., доцент кафедры теплоэнергетических систем

Аннотация
рабочей программы дисциплины
«Gas turbines / Газовые турбины»
по направлению подготовки
13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)
профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью дисциплины является освоение компетенций направленных на приобретение теоретических знаний и практических навыков для участия в сборе и анализе исходных данных для проектирования газотурбинных и парогазовых установок, проведения расчетов по типовым методикам, изучение принципов работы и их использования.

1.2 Задачи дисциплины: изучение нормативной документации и получение практических навыков сбора и анализа исходных данных, проведения расчетов показателей эффективности работы рассматриваемого энергетического оборудования; научить принимать, обосновывать и защищать конкретные решения при выборе вариантов газотурбинных и парогазовых установок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Gas turbines / Газовые турбины» базируется на знаниях, полученных в ходе изучения дисциплин как математического и естественнонаучного цикла (математика, физика, химия, экология, теоретическая механика, компьютерная графика, математическое моделирование) (бакалавриат), так и профессионального цикла (паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий, источники и системы теплоснабжения, нагнетатели и тепловые двигатели) (бакалавриат).

Фундаментальные знания приобретаются в ходе изучения таких дисциплин, как математика, физика, химия, гидрогазодинамика (бакалавриат).

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции.

Профессиональные компетенции:

- Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (ПК-1);

- Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально - стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования (ПК-2).

Планируемые результаты обучения дисциплине:

знать:

– устройство, основные типы тепловых схем, циклы, основные пути повышения термодинамической эффективности газотурбинных установок (ГТУ) и парогазовых установок (ПГУ) (ПК-1);

– использование парогазовых схем для модернизации энергетических паросиловых блоков (ПК-2).

уметь:

– выполнять расчет тепловых схем газотурбинных и парогазовых установок (ПК-1);

– определять энергетические показатели парогазовых схем и их работы при переменном режиме (ПК-2).

владеть:

– навыками практического применения полученных знаний при принятии, обосновании и защите конкретных решения при выборе вариантов газотурбинных и парогазовых установок (ПК-1)

– информацией о новых разработках и технологиях в области автономных источников энергии (ПК-2).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Устройство современных стационарных газо-турбинных установок (ГТУ). Циклы газотурбинных установок.

Конструкция воздушного компрессора, камеры сгорания, газовой турбины. Преимущества и недостатки в области применения ГТУ. Циклы газотурбинных установок с подводом количества теплоты в процессе $v=const$ и $p=const$. Сравнение циклов ГТУ..

4.2 Основные типы тепловых схем ГТУ. Основные пути повышения термодинамической эффективности ГТУ.

Использование ГТУ в качестве пиковых установок. Основные тепловые схемы ГТУ. Пусковые и переменные режимы работы, системы управления ГТУ. Общие сведения и схемы ГТУ на АЭС. Регенеративный подогрев воздуха на входе в камеру сгорания ГТУ. Применение многоступенчатого сжатия воздуха в компрессоре и многоступенчатого подводы тепла в ГТУ. Основные факторы, влияющие на экономичность ГТУ.

4.3 Парогазовые установки (ПГУ). Парогазовые установки с утилизационными паровыми котлами (УПК).

Понятие о парогазовой установке. Типовые схемы ПГУ. Термодинамические циклы основных типов ПГУ. Состав оборудования, характеристики и расчет показателей ПГУ с УПК без дожигания топлива в котле (бинарные установки) и с дожиганием топлива.

4.4 Парогазовые установки с высоконапорным парогенератором (ВПГ). Состав оборудования, характеристики и расчет показателей ПГУ с ВПГ.

4.5 Парогазовые установки со сбросом уходящих газов ГТУ в топку парового котла. Состав оборудования, характеристики и расчет показателей ПГУ со сбросом уходящих газов ГТУ в топку парового котла.

4.6 Использование парогазовых схем для модернизации энергетических паросиловых блоков путем их надстройки газовыми турбинами.

Анализ тепловых схем и технических решений, определение энергетических показателей парогазовых схем и их работа при переменном режиме.

4.7 Парогазовые установки на твердом топливе.

Использование технологии внутрицикловой газификации угля для создания ПГУ с утилизационными паровыми котлами. ПГУ с котлом с циркуляционным кипящим слоем (ЦКС) для сжигания низкосортных углей.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентностно-ориентированных образовательных программ предусматривает использование в учебном процессе различных образовательных процедур:

Интерактивные технологии обучения:

- *семинар-диспут* – предполагает коллективное обсуждение какой-либо проблемы с целью установления путей достоверного решения. Проводится в форме диалогического общения его участников. Он предполагает высокую умственную активность, прививает умение вести полемику, обсуждать проблему, защищать свои взгляды и убеждения, лаконично и ясно излагать мысли;

- *учебная дискуссия* – один из методов проблемного обучения. Она используется при анализе проблемных ситуаций, когда необходимо дать простой и однозначный ответ на вопрос, при этом предполагаются альтернативные ответы;

- *моделирование и решение проблемных ситуаций* – предполагает моделирование ситуаций проблемного характера, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности. В ходе данного процесса обучающиеся предлагают различные способы деятельности и технологии решения конкретной проблемы.

Данные технологии целесообразно использовать на практических занятиях. В лекционные занятия, также могут быть включены интерактивные методы обучения (*диалог, диспут, творческая дискуссия*), если структура лекции предполагает разъяснение практикоориентированных вопросов.

Информационные технологии: работа с ресурсами интернет; использование мультимедийных презентаций; использование компьютерных развивающих программ и электронных учебных материалов по данной дисциплине.

Чтение лекции сводится к связному, развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающему тему данной лекции. Представленная таким образом информация должна обеспечить систематизацию имеющихся у студентов знаний, создание проблемных ситуаций и возможности их разрешения; демонстрировать разные способы наглядности, что является важным в познавательной и профессиональной деятельности.

Лучше всего использовать разные виды визуализации - натуральные, изобразительные, символические - каждый из которых или их сочетание выбирается в зависимости от содержания учебного материала. В лекции-визуализации важна определенная наглядная логика и ритм подачи учебного материала. Для этого можно использовать комплекс технических средств обучения, рисунок, цвет, графику, сочетание словесной и наглядной информации. Важны дозировка использования материала, мастерство и стиль общения преподавателя со студентами.

Лекцию-визуализацию лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему, дисциплину. Возникающая при этом проблемная ситуация создает психологическую установку на изучение материала, развитие навыков наглядной информации в других видах обучения.

Реферат подразумевается творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества учебной, научной и иной литературы по теме в размере 15...20 страниц. Другие методы исследования могут применяться, но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой. Прочитав определенное количество книг, брошюр и статей, сделав выписки и конспекты, составив план реферата, студент пишет реферат, включающий: титульный лист, содержание, текст реферата, библиографический список.

Для выступления по реферату студенту отводится до 10 минут на практических занятиях. При выступлении предпочтительнее, чтобы он не читал текст, а говорил свободно, лишь заглядывая в написанную работу. Реферат обсуждается участниками занятия и оценивается преподавателем.

Доклад подразумевается итог самостоятельной исследовательской работы студента. Чтобы его подготовить, необходимо не только познакомиться с определенной научной литературой, но и выдвинуть свою гипотезу, используя самостоятельные наблюдения, применяя анкеты, тесты, изучить необходимые документы и т.д., проверить гипотезу,

прийти к обоснованным выводам, доказать правильность собственного решения проблемы и оформить полученные результаты в виде письменной работы.

Оценка за реферат, доклад и т.п. учитывает не только содержание выполненной работы, но и качество устного выступления: умение говорить публично, заинтересовать слушателей, владение речью, ясность, образность, живость речи и т.д.

Контрольная работа не только помогает выявить, как студенты усвоили пройденный учебный материал, но и уравнивает самостоятельную деятельность студента.

Деловая игра представляет собой аудиторное разрешение типичных ситуаций, взятых из реальной жизни. Смысл игры заключается в том, чтобы участники игры поупражнялись в преодолении распространенных трудностей, с которыми потом придется столкнуться каждому начинающему специалисту. Игра развивает практические умения и навыки.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ОПОП). Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50% аудиторных занятий.

Образовательные технологии для студентов с ОВЗ

Для активного восприятия обучающимися новых сведений и обязательной обратной связи в ходе изложения материала используются диалоги с лектором, ответы на вопросы лектора, решение предлагаемых им задач, сопоставление, оценка различных ответов. Для наиболее разнообразного представления материала и стимуляции активности обучающихся на лекциях и практических занятиях привлекаются электронная техника (видеопроекторы, интерактивные доски) и информационные технологии (презентации в PowerPoint, электронные пособия, энциклопедии и другие электронные ресурсы), аудиозаписи, видеозаписи.

Для развития самостоятельной активности в изучении материала обучающимся предлагается использование интернет-ресурсов (электронных каталогов, специализированных порталов и сайтов), подготовка к участию в коллоквиумах и дискуссиях по предлагаемым темам курса, выступление с докладами.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении студентами с инвалидностью и студентами с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться следующие адаптивные технологии:

Учет ведущего способа восприятия учебного материала. При нарушениях зрения студенту предоставляется возможность использования учебных и раздаточных материалов, напечатанных крупным шрифтом. Для облегчения понимания материала, преимущественное выполнение отчета в письменной.

Увеличение времени на анализ учебного материала. При необходимости для подготовки к ответу на практическом (семинарском) занятии, к ответу на зачете, экзамене, выполнению тестовых заданий студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5 – 2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Создание благоприятной, эмоционально-комфортной атмосферы при проведении занятий, консультаций, промежуточной аттестации. При взаимодействии со студентом с инвалидностью, студентом с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности его психофизического состояния, самочувствия, создаются условия, способствующие повышению уверенности в собственных силах. При неудачах в освоении учебного материала, студенту с инвалидностью, студенту с ограниченными возможностями

здоровья даются четкие рекомендации по дальнейшей работе над изучаемой дисциплиной (разделом дисциплины, темой).

Студенты-инвалиды и лица с ОВЗ имеют возможность в свободном доступе и в удобное время работать с электронными учебными пособиями, размещенными на официальном сайте <http://www.library.mrsu.ru> научной библиотеки ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П.Огарёва», которая объединяет в базе данных учебно-методические материалы – полнотекстовые учебные пособия и хрестоматийные, тестовые и развивающие программы по общегуманитарным, естественнонаучным и специальным дисциплинам.

Разработчик рабочей программы:

Ениватов А. В., ст. преподаватель кафедры теплоэнергетических систем

Аннотация
рабочей программы дисциплины
Energy management / Энергетический менеджмент
по направлению подготовки
13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)
профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью освоения дисциплины является получение теоретических знаний об энергетической стратегии предприятия и энергоэффективности, методах и средствах управления энергетическими затратами.

1.2 Задачей дисциплины является изучение методологии комплексного анализа эффективности использования энергии при ее производстве, передаче и потреблении, включающей анализ энергетической эффективности использования энергии и экономической эффективности энергосберегающих мероприятий, а также инвестиционного менеджмента энергосберегающих мероприятий и информационно-маркетингового обеспечения мероприятий по повышению и популяризации энергетической эффективности и энергосбережения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Дисциплина «Энергетический менеджмент» относится к циклу дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.05.02 образовательной программы подготовки магистров направления подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

2.2. Дисциплина базируется на знаниях следующих дисциплин: энергосбережение и новые достижения теплоэнергетики, прогнозирование потребности в топливно-энергетических ресурсах, когенерационные установки объектов малой энергетики, использование альтернативных и местных видов топлива.

Курс «Энергетический менеджмент» соединяет материал этих теоретических и специальных дисциплин. Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы для проведения научно-исследовательской работы и выполнения выпускной квалификационной работы магистра.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ПК-1	<p>способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов</p>	<p>Знать: основные цели и задачи энергетического хозяйства предприятия; функцию и структуру энергетического хозяйства предприятия, технологию производства; теоретические основы управления энергетическими затратами</p> <p>Уметь: выделять этапы разработки энергетической стратегии предприятия; оценивать и определять приоритетные меры с различным объемом инвестиций; информировать персонал предприятия о деятельности по энергетическому менеджменту и мерах, направленных на экономию энергии</p> <p>Владеть: организаторскими способностями; опытом управления производством и рабочими группами; способностью убеждать и понимать мотивацию поступков людей</p>
ПК-2	<p>способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования</p>	<p>Знать: принципы формирования бюджета предприятия и методы разработки бизнес-планов в области энергетической эффективности; концепцию энергетического менеджмента и энергетической эффективности; методы оценки энергетической эффективности предприятия</p> <p>Уметь: оказывать консультации по вопросам совершенствования энергетического хозяйства предприятия и развития энергосбережения; ориентироваться в современных рыночных отношениях и эффективности проектных решений в энергетической отрасли; применять полученные знания для создания системы управления энергетическими затратами на предприятии.</p> <p>Владеть: методами расчета оценки экономической эффективности предложенных вариантов решения технических задач; современным программным обеспечением, используемым для управления энергетическими затратами предприятия; опытом руководства проектами, составления технической и экономической документации, бизнес-плана и производственной стратегии предприятия</p>

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Новые образовательные технологии полностью не заменяют традиционные методы обучения, они имеют преимущества в том, что привлекают обучающихся и стимулируют их познавательную деятельность. Учебный процесс сосредоточен непосредственно на обучающихся, а это важное условие эффективного обучения. Однако новые технологии не исключают лекций, консультаций, семинаров, которые необходимы для проведения обучающихся к восприятию новой формы обучения, к критическому разбору той или иной работы. Средства активизации по каждому из перечисленных видов занятий предполагают использование различных образовательных процедур:

интерактивные технологии обучения (в лекционных занятиях: диалог, творческая дискуссия; на практических занятиях: учебная дискуссия; мозговой штурм; моделирование и решение проблемных ситуаций); *информационные технологии* (ресурсы интернет; мультимедийные презентации; электронные учебные материалы); *реферат*; *исследование на лекции*; *деловая игра*.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50% аудиторных занятий.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

При изучении дисциплины студентами с инвалидностью и студентами с ограниченными возможностями могут использоваться следующие адаптивные технологии:

Учет ведущего способа восприятия учебного материала. При нарушениях зрения студенту предоставляется возможность использования учебных и раздаточных материалов, напечатанных крупным шрифтом, использование опорных конспектов для записи лекций, предоставления учебных материалов в электронном виде для последующего прослушивания. При нарушениях слуха студенту предоставляется возможность занять удобное место в аудитории, с которого в максимальной степени обеспечивается зрительный контакт с преподавателем во время занятий, использования наглядных схем на лекциях для облегчения понимания материала, преимущественное выполнение учебных заданий в письменной форме (письменный опрос, тестирование, контрольная работа, подготовка рефератов и др.).

Увеличение времени на анализ учебного материала. При необходимости для подготовки к ответу на практическом занятии, к ответу на зачете, экзамене, выполнению тестовых заданий студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5 – 2 раза.

Создание благоприятной, эмоционально-комфортной атмосферы при проведении занятий и промежуточной аттестации. При взаимодействии со студентом с инвалидностью, студентом с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности его психофизического состояния, самочувствия.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основы энергетического менеджмента.

Энергетический менеджмент как особый вид управленческой деятельности. Энергетические ресурсы предприятия. Энергетический аудит. Задачи и методы энергетического обследования предприятия. Энергетический баланс предприятия. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов. Нормативно-правовая база и экономические инструменты реализации энергоэффективной политики.

5.2 Проектный подход в энергетическом менеджменте.

Основы управления инвестиционными проектами. Понятие о бизнес-плане инвестиционного проекта. Управление изменениями проекта. Схемы финансирования проектов. Оценка и анализ рисков инвестиционных проектов в области энергосбережения. Показатели эффективности инвестиционных энергосберегающих проектов. Методические основы оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.

5.3 Организация и методы стимулирования энергосбережения и энергетической эффективности.

Координация работ в области энергосбережения на предприятии. Пропаганда энергосбережения и мотивация персонала в области повышения энергетической эффективности предприятия. Правовые механизмы регулирования потребления энергетических ресурсов. Экономическое стимулирование энергосбережения. Продвижение услуг в сфере энергосбережения.

5.4 Менеджмент и энергетическая безопасность.

Сущность и пути повышения энергетической безопасности страны. Инновационный менеджмент в системе обеспечения энергетической безопасности. Влияние реализации энергоэффективных мероприятий на энергетическую безопасность страны.

Разработчик рабочей программы:

Кузнецов Д. В., к. т. н., доцент кафедры теплоэнергетических систем

Аннотация

рабочей программы практики

Academic practice / Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)

Профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью прохождения практики является получение первичных профессиональных умений и навыков.

При достижении цели решаются следующие задачи:

1. Закрепление и расширение знаний, полученных при изучении теоретических дисциплин;
2. Практическое знакомство с технологическим процессом энергетического выбранного предприятия (определяется Приказом о направлении студентов на практику) и его цехов;
3. Знакомство с конструкциями основного и вспомогательного оборудования, его проектированием, монтажом, ремонтом.
4. Изучение правил и техники безопасности охраны труда, противопожарной техники в условиях энергетического предприятия.
5. Изучение структуры управления на предприятии.
6. Изучение вопросов охраны окружающей среды на предприятии

Задачи прохождения практики способствуют реализации требований, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования к подготовке специалиста по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника (квалификация (степень) "магистр").

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков входит в вариативную часть образовательной программы. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков реализуется во 2-м семестре обучения в магистратуре.

Знания, полученные в результате прохождения практики необходимы для подготовки выпускной квалификационной работы на получение степени магистра по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс прохождения практики направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Формируемые в результате освоения дисциплины компетенции

Код соответствующей компетенции по СУОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-1	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Знать: <ul style="list-style-type: none">– основные научные направления развития науки и техники в области теплоэнергетики и теплотехники;– методы выбора и создания критериев оценки исследований;– приоритеты решения научных задач. Уметь: <ul style="list-style-type: none">– анализировать состояние научно-технической проблемы в области теплоэнергетики и теплотехники, определить цель исследования, методы и средства ее реализации;– выбирать и создавать критерии оценки исследований;– уметь определять приоритеты решения задач в теплоэнергетике и теплотехнике. Владеть: <ul style="list-style-type: none">– приёмами прогнозирования тенденций развития в области теплоэнергетики и теплотехники;– навыками выбора и создания критериев оценки исследований;– приемами решения научно-исследовательских задач в теплоэнергетике и теплотехнике.
ПК-1	способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования,	Знать: <ul style="list-style-type: none">– приемы модернизации технологического оборудования и совершенствования его эксплуатационных характеристик;– мероприятия по повышению экологической безопасности предприятия;– мероприятия по экономии ресурсов на предприятии в профессиональной деятельности. Уметь: <ul style="list-style-type: none">– принимать решения в области теплоэнергетики

	<p>мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов</p>	<p>и теплотехники по улучшению показателей эксплуатации оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – принимать решения по повышению экологической безопасности и ресурсосбережению; – уметь формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с повышением энергетической эффективности работы предприятия. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью формулировать задания по разработке проектных решений, связанных с улучшением работы технологического оборудования; – навыками реализации проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования в области теплоэнергетики и теплотехники; – навыками экономии топливно-энергетических ресурсов.
<p>ПК-7</p>	<p>способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы экспериментальной работы, стандарты, технические условия и нормативные документы; – средства и методы осуществления экспериментальных исследований; – правила оформления резинатов научных исследований, отчетов, научных публикаций. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы; – интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций. – представлять и защищать результаты научных исследований на публичных обсуждениях. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью планировать и ставить задачи исследования; – выбирать методы экспериментальной работы; – владеть навыками представления результатов научных исследований в виде отчетов, рефератов. – навыками написания научных публикаций и участия на публичных обсуждениях.

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Новые образовательные технологии полностью не заменяют традиционные методы обучения, они имеют преимущества в том, что привлекают обучающихся и стимулируют их познавательную деятельность. Учебный процесс сосредоточен непосредственно на обучающихся, а это важное условие эффективного обучения. Однако новые технологии не исключают лекций, консультаций, семинаров, которые необходимы для проведения обучающихся к восприятию новой формы обучения, к критическому разбору той или иной работы. Средства активизации по каждому из перечисленных видов занятий предполагают использование различных образовательных процедур: интерактивные технологии обучения (в лекционные занятия: диалог, творческая дискуссия; на практических занятиях: учебная дискуссия; мозговой штурм; моделирование и решение проблемных ситуаций);

информационные технологии (ресурсы интернет; мультимедийные презентации; электронные учебные материалы); реферат; исследование на лекции; деловая игра.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50% аудиторных занятий.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

При изучении дисциплины студентами с инвалидностью и студентами с ограниченными возможностями могут использоваться следующие адаптивные технологии:

Учет ведущего способа восприятия учебного материала. При нарушениях зрения студенту предоставляется возможность использования учебных и раздаточных материалов, напечатанных укрупненным шрифтом, использование опорных конспектов для записи лекций, предоставления учебных материалов в электронном виде для последующего прослушивания. При нарушениях слуха студенту предоставляется возможность занять удобное место в аудитории, с которого в максимальной степени обеспечивается зрительный контакт с преподавателем во время занятий, использования наглядных схем на лекциях для облегчения понимания материала, преимущественное выполнение учебных заданий в письменной форме (письменный опрос, тестирование, контрольная работа, подготовка рефератов и др.).

Увеличение времени на анализ учебного материала. При необходимости для подготовки к ответу на практическом занятии, к ответу на зачете, экзамене, выполнению тестовых заданий студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5 – 2 раза.

Создание благоприятной, эмоционально-комфортной атмосферы при проведении занятий и промежуточной аттестации. При взаимодействии со студентом с инвалидностью, студентом с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности его психофизического состояния, самочувствия.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Основные разделы практики:

- 5.1 Организация практики, подготовительный этап
- 5.2 Производственный этап.
- 5.3 Подготовка отчета
- 5.4 Защита отчета

Разработчик(и) рабочей программы:

Макеев А.Н., к. т. н., доцент кафедры теплоэнергетических систем

Аннотация

рабочей программы практики

Work experience practice / Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по направлению подготовки

13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистратура)

Профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью прохождения практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Указанная цель достигается путем решения следующих задач:

1. Закрепление и расширение знаний, полученных при изучении теоретических дисциплин;
2. Практическое (детальное) знакомство с технологическим процессом энергетического выбранного предприятия, учреждения, организации. (определяется Приказом о направлении студентов на практику) и его цехов;
3. Знакомство с конструкциями основного и вспомогательного оборудования, его проектированием, монтажом, ремонтом.
4. Изучение правил и техники безопасности охраны труда, противопожарной техники в условиях энергетического предприятия.
5. Изучение структуры управления на предприятии.
6. Изучение энергохозяйства предприятия.
7. Изучение вопросов охраны окружающей среды.
8. Практическая помощь предприятию путем участия в монтаже, ремонтах и других видах работ.

Задачи практики обеспечивают реализацию требований, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования к подготовке специалиста по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника (квалификация (степень) "магистр").

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности входит в блок «Практики» образовательной программы 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника (магистратура), профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики». Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности реализуется во 2-м семестре обучения в магистратуре.

Знания, полученные в результате прохождения практики необходимы для подготовки выпускной квалификационной работы на получение степени магистра по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс прохождения практики направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Формируемые в результате освоения дисциплины компетенции

Код соответствующей компетенции по СУОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ПК-1	способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по	Знать: – приемы модернизации технологического оборудования и совершенствования его эксплуатационных характеристик; – мероприятия по повышению экологической безопасности предприятия; – мероприятия по экономии ресурсов на предприятии. Уметь: – принимать решения в области теплоэнергетики и теплотехники по улучшению показателей эксплуатации оборудования;

	улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	<ul style="list-style-type: none"> – принимать решения по повышению экологической безопасности и ресурсосбережению; – уметь формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с повышением энергетической эффективности работы предприятия. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью формулировать задания по разработке проектных решений, связанных с улучшением работы технологического оборудования; – навыками реализации проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования в области теплоэнергетики и теплотехники; – навыками экономии топливно-энергетических ресурсов.
ПК-2	способность к проведению технических расчетов по проектам, технико - экономического и функционально - стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы проведения технических расчетов по проектам в области теплоэнергетики; – приемы выбора основного и вспомогательного энергетического оборудования при выполнении проектных решений в области теплоэнергетики; – приоритеты решения научных задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать состояние научно-технической проблемы в области теплоэнергетики и теплотехники, определить цель исследования, методы и средства ее реализации; – уметь использовать прикладное программное обеспечение для разработки нового теплоэнергетического оборудования; – уметь пользоваться каталогами для выбора серийного теплоэнергетического оборудования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения технических расчетов по проектам; – приемами технико - экономического и функционально - стоимостного анализа эффективности проектных решений; – навыками применения прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.
ПК-7	способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов,	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы экспериментальной работы, стандарты, технические условия и нормативные документы; – средства и методы осуществления экспериментальных исследований; – правила оформления резинатов научных исследований, отчетов, научных публикаций. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы; – интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных

	<p>научных публикаций и на публичных обсуждениях</p>	<p>публикаций.</p> <ul style="list-style-type: none"> – представлять и защищать результаты научных исследований на публичных обсуждениях. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью планировать и ставить задачи исследования; – выбирать методы экспериментальной работы; – владеть навыками представления результатов научных исследований в виде отчетов, рефератов. – навыками написания научных публикаций и участия на публичных обсуждениях.
--	--	---

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Новые образовательные технологии полностью не заменяют традиционные методы обучения, они имеют преимущества в том, что привлекают обучающихся и стимулируют их познавательную деятельность. Учебный процесс сосредоточен непосредственно на обучающихся, а это важное условие эффективного обучения. Однако новые технологии не исключают лекций, консультаций, семинаров, которые необходимы для проведения обучающихся к восприятию новой формы обучения, к критическому разбору той или иной работы. Средства активизации по каждому из перечисленных видов занятий предполагают использование различных образовательных процедур: интерактивные технологии обучения (в лекционные занятия: диалог, творческая дискуссия; на практических занятиях: учебная дискуссия; мозговой штурм; моделирование и решение проблемных ситуаций); информационные технологии (ресурсы интернет; мультимедийные презентации; электронные учебные материалы); реферат; исследование на лекции; деловая игра.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50% аудиторных занятий.

Адаптивные технологии, применяемые при изучении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

При изучении дисциплины студентами с инвалидностью и студентами с ограниченными возможностями могут использоваться следующие адаптивные технологии:

Учет ведущего способа восприятия учебного материала. При нарушениях зрения студенту предоставляется возможность использования учебных и раздаточных материалов, напечатанных укрупненным шрифтом, использование опорных конспектов для записи лекций, предоставления учебных материалов в электронном виде для последующего прослушивания. При нарушениях слуха студенту предоставляется возможность занять удобное место в аудитории, с которого в максимальной степени обеспечивается зрительный контакт с преподавателем во время занятий, использование наглядных схем на лекциях для облегчения понимания материала, преимущественное выполнение учебных заданий в письменной форме (письменный опрос, тестирование, контрольная работа, подготовка рефератов и др.).

Увеличение времени на анализ учебного материала. При необходимости для подготовки к ответу на практическом занятии, к ответу на зачете, экзамене, выполнению тестовых заданий студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5 – 2 раза.

Создание благоприятной, эмоционально-комфортной атмосферы при проведении занятий и промежуточной аттестации. При взаимодействии со студентом с инвалидностью,

студентом с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности его психофизического состояния, самочувствия.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Основные разделы практики:

5.1 Организация практики, подготовительный этап

5.2 Производственный этап.

Разработчик(и) рабочей программы:

Макеев А.Н., к. т. н., доцент кафедры теплоэнергетических систем

Аннотация

рабочей программы

Research / Научно-исследовательская работа

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью научно-исследовательской работы (НИР) - является освоение компетенций, направленных на развитие способности и формирование готовности осуществлять научные исследования, связанные с решением профессиональных задач.

1.2 Задачи НИР:

- освоить современные технологии сбора, обработки и анализа научной информации по теме ВКР;

- научиться формулировать цели и задачи исследования для объектов малой энергетики;

- освоить современные методы проектирования, оптимизации режимов и прогнозирования динамики процессов в теплоэнергетике;

- приобрести навыки проведения энергетической оценки объектов малой энергетики;

- получить навыки планирования эксперимента и обработки данных по стандартным и оригинальным методикам;

- приобрести опыт написания научных статей, заявок на изобретения, полезные модели и представления научных докладов.

2. МЕСТО НИР В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Цикл (раздел) ОПОП ВО:

НИР относится к блоку практик.

2.2. Взаимосвязь НИР с другими дисциплинами ОПОП ВО

Для изучения необходимо владеть знанием таких дисциплин, как уравнения математической физики, энергетические цепи, алгоритмизация и программирование задач объектов малой энергетики, прогнозирование потребности в топливно-энергетических ресурсах.

В дальнейшем знания и навыки, полученные при изучении НИР, являются основой для освоения преддипломной практики, защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля, практики):

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-1	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	<p><i>Знать:</i> показатели эффективности работы объектов малой энергетики и методы их оценки.</p> <p><i>Уметь:</i> формулировать цели и задачи исследования, выбирать целевые функции, создавать критерии при решении задач объектов малой энергетики.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками решения задач оптимизации объектов малой энергетики с использованием стандартных средств автоматизации.</p>
ОПК-2	способность применять современные методы исследования, оценивать и предоставлять результаты выполненной работы.	<p><i>Знать:</i> современные методы прогнозирования энергетических процессов (преобразование Лапласа, регрессионный и корреляционный анализ).</p> <p><i>Уметь:</i> проводить энергетическую оценку динамических процессов.</p> <p><i>Владеть:</i> опытом работы с автоматизированными системами сбора и передачи данных с экспериментальных установок.</p>
ПК-7	способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.	<p><i>Знать:</i> методы планирования эксперимента, оценки сходимости теоретических и экспериментальных результатов.</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать измерительное оборудование, определять контрольные точки для замеров, планировать число опытов, выбирать независимые факторы и целевые функции.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками представления результатов научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.</p>

4. СОДЕРЖАНИЕ НИР

1. Ознакомление с тематикой научных исследований по теме ВКР.
2. Использование современных технологий для сбора, обработки и анализа научной информации по теме ВКР.
3. Описание проблемы исследований, выдвижение научной идеи, постановка целей и задач исследования.

4. Выбор методов исследования объектов малой энергетики.
5. Проведение теоретических изысканий на объектах малой энергетики.
6. Планирование эксперимента и обработка данных по стандартным и оригинальным методикам.
7. Проверка адекватности теоретических и экспериментальных зависимостей.
8. Технологии написания научных статей, заявок на изобретения и полезные модели, представления научных докладов.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе проведения НИР и подготовки ВКР используются следующие образовательные технологии:

- 1) технология развития критического и творческого мышления;
 - 2) технология организации самостоятельной работы (технология поиска и отбора новой информации, ее систематизации, анализа, представления);
 - 3) технология работы с информацией;
 - 4) медиатехнология (реализуется в ходе подготовки и демонстрации презентаций по теме научных исследований).
- Аттестация по дисциплине – зачет с оценкой.

Разработчик рабочей программы:

Кудашев С. Ф. д.т.н., профессор, заведующий кафедрой теплоэнергетических систем.

**Аннотация
программы производственной практики
«Teaching practicum (internship) / Педагогическая практика»
по направлению подготовки
13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника
профиль «Управление энергопотоками объектов малой энергетики»**

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

1.1. Цель практики – знакомство студентов с принципами организации учебного процесса в вузе, особенностями преподавания дисциплин различных циклов, основами проектирования дисциплин, овладение видами вузовской педагогической деятельности на уровне, соответствующем квалификации «магистр», подготовка магистрантов к осуществлению образовательного процесса в высших учебных заведениях.

1.2. Основной задачей практики является выполнение должностных обязанностей лаборанта (ассистента) при реализации образовательных программ в области профессиональной подготовки.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Педагогическая практика относится к разделу практики (код Б.2.В.04(П)).

2.2. Для освоения педагогической практики обучающиеся используют знания, умения, навыки, полученные и сформированные в ходе изучения общенаучных и профессиональных дисциплин. Знания, полученные во время педагогической практики, являются необходимыми для овладения профессией преподавателя высшей профессиональной школы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-3	Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере	<p>Знать: методические приемы, применяемые при проведении конкретного вида учебной работы.</p> <p>Уметь: создавать и развивать отношения со студентами, способствующие успешной педагогической деятельности.</p> <p>Владеть: основными методическими приемами организации разных видов учебной работы.</p>
ПК-1	Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	<p>Знать: сущность общепедагогических методов и форм воспитания; особенности педагогических технологий и механизм их реализации в конкретном вузе; виды учебной работы, используемые в высших учебных заведениях в том числе – виды учебной работы кафедры.</p> <p>Уметь: проектировать педагогическую деятельность; доходчиво доносить до студентов содержание тем изучаемой учебной дисциплины; осуществлять организацию самостоятельной работы студентов и контролировать ее результаты.</p> <p>Владеть: учебным материалом и содержанием.</p>

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Основные разделы практики:

1. Ознакомление с документами, регламентирующими образовательную деятельность в вузе
2. Проведение учебных занятий
3. Проведение воспитательного мероприятия
4. Посещение организационных занятий
5. Посещение заседаний кафедры

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При прохождении педагогической практики используются следующие педагогические технологии и методы обучения и методические подходы: педагогика сотрудничества, педагогика полного усвоения, активные методы (ролевая деловая игра) системный, деятельностный, компетентностный, инновационный, дифференцированный подходы к обучению, способствующие формированию у студентов способностей к инновационной инженерной деятельности, во взаимосвязи с принципами фундаментальности, профессиональной направленности и интеграции образования. Эффективность подготовки

студентов в процессе обучения обеспечивалась также системой дидактических принципов (специальных и общих).

Разработчик(и) рабочей программы:

Наумкин Н.И., д.п.н., заведующий кафедрой основ конструирования механизмов и машин

Шекшаева Н.Н., к.п.н., доцент кафедры основ конструирования механизмов и машин

Грошева Е.П., к.п.н., доцент кафедры основ конструирования механизмов и машин

Аннотация

рабочей программы производственной практики

Pre-diploma practice / Преддипломная практика

по направлению подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

профиль

Управление энергопотоками объектов малой энергетики

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

1.1. Целью практики является формирование объема исходных данных для написания выпускной квалификационной работы, а также поиск и изучение возможных методов обработки и анализа этого объема и полученных результатов.

1.2. Задачи практики состоят в изучении методов исследования и проведения экспериментальных работ, изучении методов анализа и обработки экспериментальных данных, выработки навыков формулировании целей и задач научного исследования.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Практика относится к вариативной части блока Б2 «Практики».

2.2. Изучение практики опирается на дисциплины, изученные в ходе освоения образовательной программы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля, практики):

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию	Знать: - основные методы научно-исследовательской деятельности 31(ОК-1); - сущность, структуру, основные этапы и закономерности развития творческого процесса научной деятельности 32(ОК-1); - место и роль научного творчества в создании инноваций в науке и технике 33(ОК-1) - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного и технического развития 34(ОК-1) Уметь:

		<p>выделять и систематизировать основные идеи в научных технических текстах У1(ОК-1);</p> <ul style="list-style-type: none"> - критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; У2(ОК-1) - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении научных задач У3(ОК-1); - использовать философское знание для решения практических задач У4(ОК-1); - анализировать мировоззренческие, социальные и лично значимые проблемы науки, техники и современной жизни У5(ОК-1); - применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы философии, гуманитарных и социальных наук в технических науках и профессиональной деятельности У6(ОК-1); - применять навыки философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы развития природы и общества и становления научного знания У7(ОК-1); - использовать приемы философского анализа различных типов мировоззрения, и методы анализа тенденций развития современного общества и природы в технических науках У8(ОК-1); <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. - навыками философского и технического мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества В1(ОК-1); 3. -навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования В2(ОК-1); 4. - владеть аппаратом формальной, диалектической, информационной, интуиционистской, математической и другими различными видами логики В3(ОК-1); <p>- навыками выбора методов и средств решения исследования В4(ОК-1).</p>
ОК-2	Способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	<p>Знать:</p> <p>смысл и меру социальной и этической ответственности, возникающей в случае принятия неверных решений в нестандартных профессиональных ситуациях</p> <p>З (ОК-2)</p>

		<p>Уметь: принимать решения в нестандартных ситуациях, соблюдая принципы социальной и этической ответственности</p> <p>У (ОК-2)</p> <p>Владеть: методами принятия решений в нестандартных ситуациях, исключая негативные последствия социального и этического характера</p> <p>В (ОК-2)</p>
ОК-3	Способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>Знать: - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности З1 (ОК-3);</p> <p>Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения У1 (ОК-3);</p> <p>- самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности У2 (ОК-3);</p> <p>Владеть: - приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности В1 (ОК-3);</p> <p>- технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности В2 (ОК-3);</p>
ОПК-1	Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	<p>Знать: типы погрешностей измерения физических параметров процессов в энергетике, случайные величины и их характеристики, связь погрешностей прямых и косвенных измерений, метод наименьших квадратов, основы планирования экстремального эксперимента, теоретические основы регрессионного анализа.</p> <p>Уметь: определять необходимое число измерений, оценивать суммарные погрешности измерений с учетом</p>

		<p>систематической погрешности, проводить регрессионную обработку полученных экспериментальных данных, аппроксимацию экспериментальных данных, составлять план многофакторного эксперимента.</p> <p>Владеть: информацией о современных методах аппроксимации экспериментальных данных; навыками ведения лабораторных журналов и оформлению результатов экспериментов, правильной записи результатов экспериментов, навыками регрессионного анализа средствами ПК.</p>
ОПК-2	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p>Знать: основы численных методов, используемых при решении задач теплоэнергетики.</p> <p>Уметь: пользоваться программами трехмерного инженерного моделирования; выполнять расчеты теплоэнергетических установок с применением программ трехмерного инженерного моделирования; оценивать адекватность данных полученных в результате моделирования.</p> <p>Владеть: навыками создания трехмерных элементов исследуемых объектов.</p>
ОПК-3	Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере	<p>Знать: грамматический и лексический минимум, включая профессиональную лексику на иностранном языке, в объеме, необходимом для использования в деловой и профессиональной деятельности;</p> <p>основные стилистические особенности, характерные для сферы профессиональной и деловой коммуникации.</p> <p>Уметь: связно вести беседу на иностранном языке в рамках профессиональной и деловой коммуникации;</p> <p>писать простые связные сообщения на знакомые профессиональные темы;</p> <p>работать с информационными источниками на иностранном языке.</p> <p>Владеть: умениями и навыками использования грамматического и лексического минимума, включая профессиональную лексику на</p>

		иностранном языке, в рамках деловой и профессиональной коммуникации; навыками ведения монологической и диалогической речи в рамках деловой коммуникации; навыками работы с информационными источниками на иностранном языке.
ПК-1	Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Знать: - устройство теплоэнергетических установок современных электростанций; устройство газогенераторной дизельной электростанции; Газогенераторной паротурбинной электростанции; Уметь: - выбирать серийное оборудование ТЭС; Владеть: - методами расчета циклов парогазовых турбинных установок; циклов с дожиганием топлива в продуктах сгорания газотурбинных установок; циклов с высоконапорным парогенератором.
ПК-2	Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Знать: – теорию и методологию оценки экономической эффективности инвестиционных проектов; – технологию разработки и реализацию экономических и управленческих решений. Уметь: – использовать экономический инструментарий для решения экономических задач и анализа результатов; – определять, систематизировать и формулировать функции управления энергокомпанией. Владеть: – методикой разработки и оценки мероприятий по повышению эффективности производства энергокомпаний; методами реализации основных управленческих функций в теплоэнергетике, навыками поиска, анализа и использования управленческой информации.
ПК-7	Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных	Знать: - современные методы экспериментальных исследований и обработки результатов экспериментальных исследований. Уметь: - планировать проведение научного эксперимента, обрабатывать результаты и

	исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	их интерпретировать, осуществить сбор данных. Владеть: - опытом представления результатов научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций.
--	---	--

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

1. Подготовительный этап.
2. Сбор технических данных по теме ВКР.
3. Оформление отчета.
4. Защита отчета на кафедре.

Разработчик(и) рабочей программы:

А. П. Левцев, д.т.н., профессор заведующий кафедрой теплоэнергетических систем.