

УТВЕРЖДЕНО
приказом ФИЦ КазНЦ РАН
от 02.12.2025 № 14-АО

Разработано и рекомендовано к утверждению
Ученым советом ИЭПТ ФИЦ КазНЦ РАН
28 ноября 2025 г., протокол № 14

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Комплексные проблемы энергетики»

Составная часть
**ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров
в аспирантуре**

Научные специальности
2.4.5 ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Виды учебной деятельности, способ и формы ее проведения, трудоемкость дисциплины.
2. Перечень планируемых результатов обучения.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Содержание дисциплины.
5. Учебно-тематический план занятий
6. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации, критерии оценки.
7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины.
8. Описание материально-технической базы, необходимой для освоения дисциплины.

1. ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ, ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной деятельности: аудиторные занятия – 27 часов, самостоятельная работа – 92 часа, зачет - 1 час, всего – 120 часов.

Форма проведения аудиторных занятий – лекции, семинары, консультации.

В рамках часов самостоятельной работы по указанию преподавателя аспиранты прорабатывают темы и осваивают теоретические вопросы, излагаемые в лекционном курсе, а также самостоятельно изучают другие вопросы программы.

Формой итогового контроля является зачет.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

2.1 Универсальные компетенции:

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2).

2.2 Общефессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

2.3 Профессиональные компетенции:

- способность собирать и анализировать мировые научные знания о проблемах энерго и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях и формулировать направления самостоятельных исследований (ПК-1);
- владение критериями определения потребностей производства в топливно-энергетических ресурсах (ПК-2).

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Комплексные проблемы энергетики» является дисциплиной по выбору и включена в Блок № 1 программы аспирантуры, относящийся к вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Обучение

проводится на втором курсе. Дисциплина направлена на подготовку к кандидатскому экзамену по дисциплине «Комплексные проблемы энергетики».

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Данная дисциплина базируется на знаниях и умениях, выработанных при прохождении общих профессиональных курсов технологии в теплоэнергетике, надежность и техническая диагностика в теплоэнергетике, автоматизированные системы и комплексы в теплоэнергетике, моделирование и оптимизация в теплоэнергетике в рамках магистерской программы образования или специалитета.

Владением данными знаниями и умениями устанавливается в ходе вступительных испытаний в аспирантуру.

Аспирант должен обладать навыками самостоятельного освоения изучаемого материала.

В результате освоения дисциплины аспирант должен получить дополнительные знания, умения и навыки. **Цели и задачи освоения дисциплины** – получение знаний об использовании различных типов энергоресурсов с высокой эффективностью, надежностью и безопасностью. Изучение современных тенденций и современного состояния энергетики и возможности ее развития.

Для достижения поставленной цели и приобретения практических навыков обучающийся должен уметь решать следующие задачи:

- ознакомиться с основными типами энергоресурсов, современными тенденциями в энергетике;
- научиться обоснованно применять основные критерии определения потребностей производства в топливно-энергетических ресурсах;
- обосновывать техническое перевооружение, реконструкцию и модернизацию систем энергоснабжения;

5. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час.	Аудиторный занятия	Форма контроля
			лекции	самостоятельная работа
1	Роль энергетики в развитии цивилизаций	20	4	16
1.1	Роль энергетики в развитии цивилизаций. Типы энергоресурсов	10	2	8
1.2	Возможности использования различных типов энергоресурсов. Характеристики использования энергоресурсов	10	2	8
2	Невозобновляемые источники энергии	20	4	16
2.1	Невозобновляемые источники энергии	7	1	6

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час.	Аудиторный занятия	Форма контроля
			лекции	самостоятельная работа
2.2	Энергетические установки, работающие на биомассе	7	2	5
2.3	Особенности применения биомассы в энергетике	6	1	5
3	Современные энергетические установки на биомассе	20	6	14
3.1	Биогазовые установки	7	2	5
3.2	Установки термохимической конверсии	7	2	5
3.3	Традиционные способы сжигания биомассы	6	2	4
4	Вопросы и проблемы преобразования потенциальной энергии природных энергоресурсов в полезную мощность	30	6	24
4.1	Паротурбинные циклы. Газотурбинные циклы. Парогазовые циклы.	15	3	12
4.2	Бинарные циклы. МГД циклы. Холодильные циклы. Рабочие тела. Конструкционные материалы	15	3	12
5	Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок	14	4	10
5.1	Эрозионно-коррозионные процессы. Солеотложение. Паровые турбины на влажном паре. Газовые турбины. Компрессоры. Насосы. Парогенераторы. Водно-химические режимы.	6	2	4
5.2	Конденсационные установки. Теплообменники. Вспомогательное оборудование. Запорная аппаратура.	8	2	6
6	Проблемы развития и совершенствования схем и конструкций тепло-энергоустановок.	15	3	12
	Зачет	1	1	
	Всего	120	28	92

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

6.1. Текущий контроль: текущий контроль освоения дисциплины проводится регулярно, начиная со второй недели обучения, в форме контроля посещаемости, устного опроса по изучаемой теме. Формой итогового контроля по дисциплине является зачет. Зачет проводится по вопросам.

Вопросы к зачету:

Тема 1. Роль энергетики в развитии цивилизаций

Основные сведения о роли энергетики в развитии цивилизаций. Типы энергоресурсов. Возможности использования различных типов энергоресурсов. Характеристики использования энергоресурсов.

Тема 2. Невозобновляемые источники энергии

Энергетические установки, работающие на биомассе. Особенности применения биомассы в энергетике. Солнечная энергия. Геотермальная энергия. Ветровая энергия. Волновая энергия. Приливная энергия. Биотопливо. Отходы.

Тема 3. Современные энергетические установки на биомассе

Биогазовые установки. Установки термохимической конверсии. Традиционные способы сжигания биомассы. Основное оборудование принципиальные схемы.

Тема 4. Вопросы и проблемы преобразования потенциальной энергии природных энергоресурсов в полезную мощность

Паротурбинные циклы. Газотурбинные циклы. Парогазовые циклы. Бинарные циклы. МГД циклы. Холодильные циклы. Рабочие тела. Конструкционные материалы.

Тема 5. Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок

Эрозионно-коррозионные процессы. Солеотложение. Паровые турбины на влажном паре. Газовые турбины. Компрессоры. Насосы. Парогенераторы. Водно-химические режимы. Конденсационные установки. Теплообменники. Вспомогательное оборудование. Запорная аппаратура.

Тема 6. Проблемы развития и совершенствования схем и конструкций тепло-энергоустановок.

Производство и технологии. Потребление энергоресурсов. Управление и совершенствование схем и конструкций теплоэнергетических установок. Экологические проблемы.

6.2. Критерии оценки итогового контроля:

«зачтено»	Вопрос раскрыт, основные идеи, алгоритмы и подходы изложены
«не зачтено»	Вопрос не раскрыт или раскрыт частично, основные идеи, алгоритмы и подходы не изложены

При выборе аспирантом дисциплины «Комплексные проблемы энергетики» в качестве элективной, зачет по дисциплине является допуском к промежуточной аттестации – кандидатскому экзамену по специальной дисциплине.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Литература (жирным шрифтом выделена основная литература)

1. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей: [Электронный ресурс]. Учебное пособие / Н.В. Пилипенко, И.А. Сиваков - СПб: [б. и.], 2013.
2. Современные проблемы в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие / А. М. Ниязов. - Ижевск: [б. и.], 2016. - 36 с.
3. Климатические факторы возобновляемых источников энергии: [Электронный ресурс]: монография / В. В. Елистратов [и др.]; под ред. В. В. Елистратова, Н. В. Кобышевой, Г. И. Сидоренко - СПб: Наука, 2010.
4. Основы энергетики: учеб. пособие для вузов, / Г. Ф. Быстрицкий. - М: ИНФРА-М, 2007, 273 с.
5. Технология энергосбережения: [учебное пособие для вузов по специальности «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент»] / Н. И. Березовский, С. Н. Березовский, Е. К. Костюкевич – Минск: БИП-С Плюс, 2007, 151 с.
6. Современная энергетика и энергетика будущего: технологии производства, нетрадиционные источники, экологическая безопасность / А.Б. Василенко, В.В. Тетельмин. – Москва: URSS: ЛЕНАНД, 2018. – 238 с.
7. Охрана труда и основы энергосбережения. Учебное пособие / Э.М. Кравченя, Р.Н. Козел, И.П. Свирид. 4-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2008, 288 с.
8. Возобновляемые источники энергии : учебное наглядное пособие : / Ю.А. Лосюк. – Минск: Тэхналогія, 2000, 79 с.

7.2. Электронные ресурсы

1. Электронная платформа издательства Elsevier - <http://www.scopus.com> (Реферативно-поисковая база данных Scopus)
2. Платформа научной электронной библиотеки e-Library.ru - <http://www.elibrary.ru>
3. Электронная платформа издательства SPRINGER - <http://www.springerlink.com>

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия и консультации, самостоятельная работа по освоению дисциплины и подготовка к сдаче кандидатских экзаменов проводятся в специальных помещениях (читальный зал научной библиотеки и/или конференц-залы), оборудованных мебелью (столы, стулья), классной доской (меловой), компьютером, проектором для демонстрации презентаций