

(наименование академии, института (филиала))

Заместитель
Физико-технического
по учебно-методическим вопросам

Рыбась А.Ф.
(ФИО)

Режимы работы и автоматизация энергоустановок возобновляемой энергии
(наименование дисциплины)

(наименование дисциплины)

14.06.01 «Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии»
(код и наименование направления подготовки (специальности))

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии
(наименование направленности программы)

(наименование направленности программы)

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с СУОС ВО КФУ им. В.И.Вернадского,

(СУОС ВО КФУ им. В.И.Вернадского / ФГОС ВО)

утвержденным приказом ректора университета от «30» 08 2019 г. № 696/1

(ректора университета / Минобрнауки)

РАЗРАБОТАНО

доцент кафедры ЭиЭ, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Воскресенская С.Н.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Электроэнергетики и электротехники

(наименование кафедры, разработчика РПД)


(подпись)

Бекиров Э.А.

(ФИО)

Председатель

учебно-методической комиссии

Физико-технического института

(наименование академии, института (филиала), реализующей дисциплину)


(подпись)

Рыбась А.Ф.

(ФИО)

**Распределение объема дисциплины по видам работы согласно учебному плану
2018-2019 года**

Общий объем дисциплины	з.е.	2
Общий объем дисциплины	час	72
Объем аудиторной работы	час.	34
в том числе:		
лекции	час.	17
лабораторные работы	час.	
практические занятия (семинары)	час.	17
Объем самостоятельной работы	час.	38
в том числе		
экзамен	час.	

**Виды текущего контроля самостоятельной работы согласно учебному плану
2018-2019 года**

Вид	Семестр
Курсовой проект / работа	
Коллоквиум	
Расчетно-графическая работа	
Контрольная работа	
Реферат	
Эссе	
Творческое задание в области искусства	
Учебная история болезни	

Формы промежуточной аттестации согласно учебному плану 2018-2019 года

Форма	Семестр
Экзамен	
Дифференцированный зачет	4
Зачет	

**Распределение объема дисциплины по видам работы согласно учебному плану
2019-2020 и 2020-2021 года**

Общий объем дисциплины	з.е.	2
Общий объем дисциплины	час	72
Объем аудиторной работы	час.	36
в том числе:		
лекции	час.	18
лабораторные работы	час.	
практические занятия (семинары)	час.	18
Объем самостоятельной работы	час.	36
в том числе		
экзамен	час.	

**Виды текущего контроля самостоятельной работы согласно учебному плану
2019-2020 и 2020-2021 года**

Вид	Семестр
Курсовой проект / работа	
Коллоквиум	
Расчетно-графическая работа	
Контрольная работа	4
Реферат	
Эссе	
Творческое задание в области искусства	
Учебная история болезни	

**Формы промежуточной аттестации согласно учебному плану 2019-2020 и
2020-2021 года**

Форма	Семестр
Экзамен	
Дифференцированный зачет	4
Зачет	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области режимов работы и автоматизации энергоустановок возобновляемой энергетики;
- приобретение умений и навыков по определению нужного режима и формированию схемы автоматизации.

Задачами освоения учебной дисциплины являются:

1. Получение знаний в области анализа режимов работы потребителей и генераторов электрической энергии, умений использования этих знаний в конкретных ситуациях при управлении энергетическими установками, определении условий их работы, навыка анализа параметров режима при решении одной из задач планирования режима работы установки на основе возобновляемых источников энергии.
2. Познакомить обучающихся с разнообразными видами систем автоматизации, а также их основными характеристиками;
3. Приобрести навыки работы с технической и проектной документацией по автоматизации.

Код(ы) и содержание компетенции(й) (согласно ФГОС ВО/СУОС ВО):

Коды компетенций	Результаты освоения основной образовательной программы (компетенция или содержание достигнутого уровня освоения компетенции)	Результаты обучения
ОПК-2	Владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	<u>Знать:</u> методологию изучения и методы исследования режимных свойств энергетических установок и систем; способы и средства решения задач эксплуатации и проектирования установок на основе возобновляемых источников энергии; <u>Уметь:</u> использовать современные компьютерные и информационные технологии; <u>Владеть:</u> культурой мышления и навыками самостоятельной постановки и решения задач планирования, анализа и оценки режимов работы энергетических установок.
ПК-2	Способность проводить теоретический анализ, экспериментальные исследования, физическое и математическое моделирование, представлять результаты научных исследований	<u>Знать:</u> виды и способы планирования исследований и представления их результатов. <u>Уметь:</u> находить решения нестандартных задач эксплуатации и проектирования; самостоятельно решать практические задачи анализа режима работы энергетических установок. <u>Владеть:</u> навыками исследования режима

	энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов на базе возобновляемых видов энергии с целью оптимизации их параметров и режимов использования	работы.
--	--	---------

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательного процесса, блока 1 основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов.

Она базируется на следующих дисциплинах: " Гелиоэнергетика. Способы и устройства преобразования лучистой возобновляемой энергии", " Ветроэнергетика. Способы и устройства преобразования механической возобновляемой энергии".

Приступая к изучению учебной дисциплины, аспирант должен:

Знать:

- основные виды возобновляемых источников энергии и схемы установок по преобразованию в энергию требуемого вида;
- основные методы использования и режимы работы измерительной аппаратуры;
- основы использования средств автоматизации проектирования и расчетов;
- методы обработки и анализа теоретических и экспериментальных исследований.

Уметь:

- работать с технической документацией, стандартами и другими нормативными документами;
- проводить поиск необходимой информации;
- работать с измерительной аппаратурой;
- обосновывать проектные расчеты.

Владеть:

- навыками сбора и анализа данных для проектирования и исследований;
- навыками составления отчета по выполненному заданию;
- основными методическими подходами к проведению расчетов.

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы для сдачи кандидатских экзаменов, выполнения научно-исследовательской работы и написания диссертации.

3. Содержание дисциплины (модуля)

3.1. Содержание лекций

Разделы, темы, дидактические единицы ¹
<p>Раздел 1 Основы проектирования систем автоматизации.</p> <p>Использование систем автоматизированного проектирования (САПР) при выборе и обосновании параметров энергоустановок и станций на базе возобновляемых источников энергии при их работе на автономного потребителя или энергосистему. Разработка элементов САПР, их информационного и программного обеспечения.</p> <p>Анализ, выбор и обоснование параметров энергоустановок и станций на базе</p>

¹ Дидактическая единица – логически самостоятельная часть учебного материала, по своему объему и структуре соответствующая таким компонентам содержания как понятие, теория, закон, явление, факт, объект и т.п..

возобновляемых источников энергии при их работе на автономного потребителя и энергосистему для автоматического управления.

Раздел 2 Режимы работы энергоустановок.

Расчеты кратковременных и длительных режимов работы энергоустановок на базе разных возобновляемых источников энергии. Учет наличия аккумуляторов энергии и традиционных видов электростанций и энергоустановок.

Переходные режимы работы.

Оптимизация структуры генерирующих мощностей локальных, региональных и объединенных энергосистем с энергоустановками на базе возобновляемых источников энергии.

Работа энергоустановок для автономного потребителя и энергосистемы. Особенности исходной информации и методы решения задачи.

Раздел 3 Методы оптимального управления и организации эксплуатации схем, установок и станций на базе возобновляемых источников энергии.

Автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) в энергетике. Структура и система управления энергообъектами в электроэнергетике. Разработка элементов АСДУ, их информационного обеспечения.

Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Разработка элементов АСУ ТП, их информационное обеспечение и управление для энергообъектов на базе возобновляемых источников энергии.

3.2. Содержание практических занятий (семинаров)

Разделы, темы, дидактические единицы
Раздел 1 Основы проектирования систем автоматизации. Разработка элементов САПР, их информационного и программного обеспечения.
Раздел 2 Режимы работы энергоустановок. Расчеты краткосрочных и длительных режимов работы энергоустановок на базе разных возобновляемых источников энергии в целях обоснования их основных проектных параметров. Расчет переходных режимов работы электрических цепей и устройств. Задачи согласования режима работы генерирующего источника и потребителя.
Раздел 3 Методы оптимального управления и организации эксплуатации схем, установок и станций на базе возобновляемых источников энергии. Разработка элементов АСДУ, их обеспечение и управление для энергообъектов на базе возобновляемых источников энергии. Разработка элементов АСУ ТП, их обеспечение и управление для энергообъектов на базе возобновляемых источников энергии.

3.3. Содержание самостоятельной работы

Разделы, темы, дидактические единицы
Раздел 1 Основы проектирования систем автоматизации. Использование систем автоматизированного проектирования (САПР) при выборе и обосновании параметров энергоустановок и станций на базе возобновляемых источников энергии при их работе на автономного потребителя или энергосистему. Разработка

элементов САПР, их информационного и программного обеспечения.
Анализ, выбор и обоснование параметров энергоустановок и станций на базе возобновляемых источников энергии при их работе на автономного потребителя и энергосистему для автоматического управления.

Раздел 2 Режимы работы энергоустановок.

Расчеты кратковременных и длительных режимов работы энергоустановок на базе разных возобновляемых источников энергии. Учет наличия аккумуляторов энергии и традиционных видов электростанций и энергоустановок.

Переходные режимы работы.

Оптимизация структуры генерирующих мощностей локальных, региональных и объединенных энергосистем с энергоустановками на базе возобновляемых источников энергии.

Работа энергоустановок для автономного потребителя и энергосистемы. Особенности исходной информации и методы решения задачи.

Раздел 3 Методы оптимального управления и организации эксплуатации схем, установок и станций на базе возобновляемых источников энергии.

Автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) в энергетике. Структура и система управления энергообъектами в электроэнергетике. Разработка элементов АСДУ, их информационного обеспечения.

Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Разработка элементов АСУ ТП, их информационное обеспечение и управление для энергообъектов на базе возобновляемых источников энергии.

4. Контроль результатов обучения по дисциплине

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляется в соответствии с «Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГАОУ ВО КФУ им. В. И. Вернадского» и «Порядком применения балльно-рейтинговой системы оценивания успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования ФГАОУ ВО КФУ им. В. И. Вернадского».

Вид(ы) промежуточной аттестации – *дифференцированный зачет*.

Форма(ы) проведения промежуточной аттестации – *накопительно по результатам текущего контроля*.

Оценочные средства по дисциплине приведены в Приложении

5. Учебно-методическое обеспечение

5.1. Основная учебная литература:

1. Филиппова, Т.А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем / Т.А. Филиппова, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. – 2-е изд. – Новосибирск : НГТУ, 2016. – 359 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438316>

5.2. Дополнительная учебная литература:

1. Кобелев, А.В. Установившиеся и переходные режимы работы электрических цепей : учебное пособие / А.В. Кобелев, С.В. Кочергин, Е.А. Печагин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. - 154 с. : ил. - Библиогр.: с. 150. - ISBN 978-5-8265-1694-2; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498889>.

2. Русина, А.Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник / А.Г. Русина, Т.А. Филиппова. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 400 с. : табл., граф., схем., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436047> . – Библиогр.: с. 361-362. – ISBN 978-5-7782-2463-6. – Текст : электронный.

3. Кобелев, А.В. Режимы работы электроэнергетических систем : учебное пособие / А.В. Кобелев ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 81 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444929> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1411-5. – Текст : электронный.

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет":

Электронные библиотечные ресурсы (ЭБС):

<http://biblioclub.ru/>

6. Перечень информационных технологий, используемых в образовательной деятельности

1. Для осуществления самостоятельной работы необходим доступ к ЭБС. Для получения доступа необходима соответствующая регистрация (осуществляется в библиотеке КФУ им. В.И. Вернадского), после чего подготовка может осуществляться, в том числе, в домашних условиях. Необходимое программное обеспечение: Windows или Linux; браузер для работы в Интернет.

2. <https://moodle.cfuv.ru>

7. Перечень применяемых современных образовательных технологий²

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии; групповые дискуссии; анализ ситуаций.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательной деятельности

Реализация учебной дисциплины требует наличия лекционного кабинета, кабинета для практических занятий, аудитории для самостоятельной работы.

Оборудование лекционного кабинета: доска, парты, стулья.

Оборудование кабинета для практических занятий: доска, парты, стулья.

² Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии; интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги, анализ ситуаций и имитационных моделей и т.п.