

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В. И. ВЕРНАДСКОГО»
Физико-технический институт (структурное подразделение)
(наименование академии, института (филиала))

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора
Физико-технического института
по учебно-методической работе

Рыбась А.Ф.
(ФИО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аккумуляция энергии. Энергетические комплексы и их проектирование
(наименование дисциплины)

Направление подготовки (специальность)

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

Направленность программы

Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии
(наименование направленности программы)

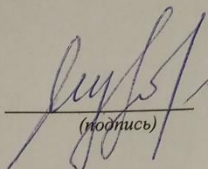
Форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с СУОС ВО КФУ им.
В.И. Вернадского 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденным приказом ректора от «30» 08 2019 г. № 696/1

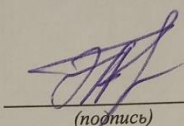
РАЗРАБОТАНО

доцент кафедры Электроэнергетики
и электротехники, к.т.н., доцент
(должность, ученая степень, звание)

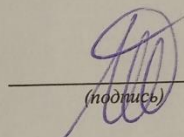

(подпись) Муровский С.П.
(ФИО)

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))


(подпись) Рыбась А.Ф.
(ФИО)

Распределение объема дисциплины по видам работы

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

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

Формы промежуточной аттестации

Форма	Семестр
Экзамен	
Дифференцированный зачет	7
Зачет	

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

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
ПК-1	Способность разрабатывать научные планы исследования общих свойств и принципов функционирования энергоустановок электростанций и энергетических комплексов на базе возобновляемых видов энергии, предназначенных для параллельной работы с электросетью и в качестве автономных источников	<u>Знать:</u> методики определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности с целью разработки научных планов исследования общих свойств и принципов функционирования энергоустановок электростанций и энергетических комплексов на базе ВИЭ. <u>Уметь:</u> формулировать цели и задачи, разрабатывать научные планы исследования. <u>Владеть:</u> навыками разработки научных планов исследования с учетом параметров оборудования, проектированием объектов профессиональной деятельности, предназначенных для параллельной работы с электросетью и в качестве автономных источников.
ПК-3	Способность ставить задачи исследования, подготавливать базу для научных исследований	<u>Знать:</u> основные виды аккумулирования существующих видов энергии с использованием энергоустановок и станций на базе ВИЭ; <u>Уметь:</u> проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования; <u>Владеть:</u> навыками расчетов и выбора аккумулирующего оборудования.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина относится к профессиональному учебному циклу вариативной части цикла. Изученные ранее дисциплины логически и содержательно связанные с дисциплиной, в процессе изучения которых сформированы базовые знания для изучения данной дисциплины: Ветроэнергетика. Способы и устройства преобразования механической возобновляемой энергии; Гелиоэнергетика. Способы и устройства преобразования лучистой возобновляемой энергии; Методология планирования экспериментов и математическая обработка экспериментальных исследований.

Приступая к изучению учебной дисциплины, аспирант должен знать состояние и перспективы развития области аккумулирования энергии при совместной работе с нетрадиционными и возобновляемыми источниками энергии, экологические проблемы их использования. Уметь использовать программы расчетов параметров энергетических

установок по профессиональному направлению. Владеть навыками использования технологического процесса в энергоустановках и станциях по профессиональному направлению с целью решения задач в профессиональной области.

Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы для сдачи кандидатских экзаменов, выполнения научно-исследовательской работы и написания диссертационной работы.

3. Содержание дисциплины (модуля)

3.1. Содержание лекций

Разделы, темы, дидактические единицы ¹
Раздел 1. Энергетические комплексы
Современное состояние аккумулирования энергии.
Особенности контроля аккумуляторных батарей в составе ветроэнергетического комплекса.
Структурно-параметрический синтез электрических цепей накопительного конденсатора в тиристорном формирователе разрядных импульсов регулируемого напряжения.
Современные системы энергообеспечения электротранспортных средств с использованием аккумуляторов.
Раздел 2. Аккумулирование энергии.
Анализ устойчивости аккумуляторов энергии солнечного излучения.
Аккумулирование энергии с использованием нетрадиционных возобновляемых источников энергии.
Аккумулирование энергии в космических аппаратах.
Основные требования к разработке современных суперконденсаторов –ионисторов.
Совместная работа аккумуляторов и суперконденсаторов.

3.2. Содержание практических занятий (семинаров)

Разделы, темы, дидактические единицы
Раздел 1. Энергетические комплексы
Современное состояние аккумулирования энергии.
Особенности контроля аккумуляторных батарей в составе ветроэнергетического комплекса.
Структурно-параметрический синтез электрических цепей накопительного конденсатора в тиристорном формирователе разрядных импульсов регулируемого напряжения.
Современные системы энергообеспечения электротранспортных средств с использованием аккумуляторов.

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..

Раздел 2. Аккумуляирование энергии.

Анализ устойчивости аккумуляторов энергии солнечного излучения.

Аккумуляирование энергии с использованием нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

Аккумуляирование энергии в космических аппаратах.

Основные требования к разработке современных суперконденсаторов –ионисторов.

3.3. Содержание самостоятельной работы

Разделы, темы, дидактические единицы
Раздел 1. Энергетические комплексы
Какие устройства называются энергоаккумуляирующими.
Какие способы аккумуляирования энергии существуют.
Аккумуляирование в системах преобразования солнечной энергии.
Раздел 2. Аккумуляирование энергии.
Преимущества и недостатки зарядки аккумуляторов током постоянной величины.
Преимущества и недостатки механических аккумуляторов.
Какие существуют способы аккумуляирования тепла.

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».

1. Вид(ы) промежуточной аттестации – *дифференцированный зачет*.
2. Форма(ы) проведения промежуточной аттестации – *применение балльно-рейтинговой системы оценивания*.
3. Оценочные средства по дисциплине приведены в Приложении

5. Учебно-методическое обеспечение

5.1. Основная учебная литература:

1. Удалов С.Н. Возобновляемая энергетика: учебное пособие / С.Н. Удалов. — Новосибирск: НГТУ, 2016. — 607 с. — ISBN 978-5-7782-2915-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118065>

2. Овсянников, Е. М. Бортовые источники и накопители энергии автотранспортных средств с тяговыми электроприводами : учебник / Е.М. Овсянников. —М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 280 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-123-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015900> (дата обращения: 30.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Общая энергетика: в 2 кн. / В.П. Горелов, С.В. Горелов, В.С. Горелов и др.; под ред. В.П. Горелова, Е.В. Ивановой. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. – Кн. 1. Альтернативные источники энергии. – 434 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693>

5.2. Дополнительная учебная литература:

3. Сибикин М.Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 229 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257750>

2. Елистратов, В.В. Использование возобновляемой энергии / В.В. Елистратов; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2010. – 225 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362973>

5.3. Методические материалы:

1. Муровский С.П. Методические указания к выполнению контрольной работы и практическим занятиям по дисциплине «Аккумулирование энергии. Энергетические комплексы и их проектирование». Расчет параметров аккумулирующих устройств: для обучающихся по направлению подготовки: 14.06.01 Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии, очной/заочной формы обучения / С.П. Муровский. - Симферополь: КФУ. - 16 с.

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

Электронные библиотечные ресурсы (ЭБС):

Университетская библиотека ONLINE: [электронная библиотечная система]. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru>.

Электронная библиотечная система – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Сайт Росстандарта. – Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost/>

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; тренинги.

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

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия лекционного кабинета, кабинета для практических занятий; лаборатории с соответствующим оборудованием.

Оборудование лекционного кабинета: доска, парты, стулья; образцы электрических аппаратов.

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

Оборудование лаборатории: лабораторные установки, измерительные приборы.