



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Н.В. Силин  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
« 26 » января 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента энергетических систем

Штым К. А.

(подпись)

« 26 » января 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Современные технологии в электроэнергетике

**Направление подготовки –13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

Магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»

**Форма подготовки (очная)**

курс  2  семестр  3

лекции  18  час.

практические занятия   час.

лабораторные работы   час.

в том числе с использованием МАО лек.   /пр.   /лаб.   час.

всего часов аудиторной нагрузки  18  час.

в том числе с использованием МАО   час.

самостоятельная работа  18  час.

контрольные работы

курсовая работа / курсовой проект   семестр

зачет  3  семестр

экзамен   семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. №147

Рабочая программа обсуждена на заседании  Департамента энергетических систем ,  
протокол №  3  от «  26  » января   2021 г.

Директор департамента

К.А. Штым

Составитель: д.т.н., доцент Н.В. Силин

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация дисциплины «Современные технологии в электроэнергетике»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётная единица / 36 академических часа. Является факультативной дисциплиной блока ФТД Факультативы учебного плана (ФТД.01), изучается на 1 курсе и завершается зачётом.

Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часа.

Язык реализации: русский.

### **Цели дисциплины:**

- подготовка выпускников к профессиональной деятельности, связанной с задачами повышения эффективности потребления энергоресурсов, эксплуатации и проектирования объектов электроэнергетики;
- подготовка выпускников к исследовательской деятельности для решения задач, связанных с разработкой инноваций, повышающих эффективность эксплуатации и проектирования электроэнергетических систем;
- подготовка выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

### **Задачи дисциплины:**

- познакомить обучающихся с проблемами создания и эксплуатации электроэнергетических систем;
- дать информацию о методах и технологиях обеспечения эффективного функционирования электроэнергетических систем;
- научить анализировать существующие электроэнергетические системы и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиции повышения эффективности функционирования и решения вопросов энергосбережения;

- дать информацию о новых направлениях в совершенствовании электроэнергетических систем в отечественной и зарубежной практике, развивать способности объективно оценивать преимущества и недостатки систем и их элементов, как отечественных так и зарубежных;

- познакомить обучающихся с разнообразными видами автоматизации управления в электроэнергетике – назначение, требование, основные характеристики.

Для успешного изучения дисциплины «Современные технологии в электроэнергетике» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности;

- способность творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда;

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;

- способностью к самоорганизации и самообразованию;

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

- способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;

- способностью обрабатывать результаты экспериментов.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код ПС (при наличии ПС) или ссылка на иные основания</b>	<b>Код трудовой функции (при наличии ПС)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ПК-6 - Способен к внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки	20.035	A/09.6	<p>ПК-6.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-6.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности</p> <p>ПК-6.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности</p>

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-6.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности	Знает определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности
	Умеет анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения
	Владеет навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности
ПК-6.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности	Знает отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности
	Умеет предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности
	Владеет навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности
ПК-6.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	Знает методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	Владеет навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ**

## **КУРСА (18 час)**

### **1. РАЗДЕЛ I. СОСТОЯНИЕ СОВРЕМЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИКИ (7 час.)**

#### **Тема 1. Организационная структура современной российской и зарубежной электроэнергетики (1 час.)**

Государственные структуры (естественные монополии); оптовый и розничный рынки электроэнергии и рыночные структуры (конкурентный сектор); предварительные результаты реформы и перспективы.

#### **Тема 2. Тенденции в развитии энергетики на основе традиционных энергоресурсов (2 час.)**

Изменения структуры генерирующих мощностей на органическом топливе. Повышение эффективности и экологичности использования угля. Малая энергетика. Гидроэлектростанции (традиционные) и гидроаккумулирующие. Атомная энергетика: мощные АЭС с урановым топливным циклом; АЭС малой мощности, реакторы на быстрых нейтронах.

#### **Тема 3. Технические аспекты функционирования электроэнергетических систем (2 час.)**

Передача электрической энергии, транспорт углеводородного топлива и угля. Трансформаторное оборудование. Коммутационная аппаратура. Контрольно-измерительное оборудование. Вспомогательное оборудование. Устройства компенсации реактивной мощности. Токоограничивающие устройства. Устройства регулирования напряжения.

Оценка технического состояния оборудования и мероприятия обеспечения надёжности его функционирования (оценка остаточного ресурса, нагрузочной способности, ремонтные мероприятия).

#### **Тема 4. Экологические и социально-экономические аспекты функционирования электроэнергетических систем (2 час.)**

Выбросы загрязняющих веществ, аварийные и нештатные ситуации. Экспорт электроэнергии, технологий и услуг; политические аспекты энергетического рынка. Влияние стоимости энергоресурсов и энергии на доступность товаров и услуг; энергосбережение и энергоэффективность в секторах конечного потребления.

## **РАЗДЕЛ II. ПЕРСПЕКТИВНАЯ (АЛЬТЕРНАТИВНАЯ) ЭНЕРГЕТИКА (4 час.)**

### **Тема 5. Тенденции в развитии альтернативной энергетики (2 час.)**

Приливные электростанции, энергия волн. Ветровая энергия. Ресурсы ветровой энергии, конструкции ветрогенераторов. Солнечная энергия. Башенные и модульные электростанции. Солнечные батареи и коллекторы. Солнечный пруд. Пассивные и активные гелиосистемы отопления зданий. Геотермальные ресурсы. Одноконтурные и двухконтурные ГеоТЭС. Виды биотоплива. Синтетическое топливо. Установки для сжигания биотоплива. Термоядерная энергетика на основе реакторов с магнитным и инерционным удержанием плазмы, водородная энергетика.

### **Тема 6. Нормативно-правовые аспекты функционирования альтернативной энергетики (2 час.)**

Государственная политика в области развития малой энергетики. Тарифное регулирование в области малой энергетики. Технические аспекты совместного использования альтернативных и традиционных источников энергии.

## **РАЗДЕЛ III. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ (7 час.)**

### **Тема 7. Стратегия реализации концепции цифровой энергетики (2 час.)**

Мировой опыт развития интеллектуальной энергетики. Государственная и корпоративная стратегии развития цифровой энергетики в России.

### **Тема 8. Активно-адаптивные сети (2 час.)**

Адаптивная реакция в реальном масштабе времени на различные виды возмущений и отклонений от заданных параметров в нормальных и аварийных режимах как собственно в сети, так и на объектах, подключенных к сети (генераторах и потребителях). Выдача необходимых управляющих воздействий по результатам обработки информации, поступающей от информационно-измерительной системы. Надежная и экономичная параллельная работа всех объектов, формирующих электроэнергетическую систему.

### **Тема 9. Методы искусственного интеллекта (3 час.)**

Генетические алгоритмы, нейронные сети, машинное обучение, базы данных, мультиагентные системы.



### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Современные технологии в электроэнергетике» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Состояние современной энергетики	ПК-6	Знает определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности Умеет анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения Владеет навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности	3,5,7 недели – блиц-опрос на лекции (УО)	Зачет по разделу 1. Вопросы 4-5, 7, 29, перечня типовых вопросов зачета. (Приложение 2).

2	Перспективная (альтернативная) энергетика	ПК-6	Знает отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности Умеет предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности Владеет навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности	9, 11, 13, 15, 17 недели - блиц-опрос на лекции (УО)	Зачет по разделу 2. Вопросы 6, 8 - 28, 30-39 перечня типовых вопросов зачета. (Приложение 2).
3	Перспективы развития цифровой энергетики	ПК-6	Знает методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности Умеет осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности Владеет навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	9, 11, 13, 15, 17 недели - блиц-опрос на лекции (УО);	Зачет по разделу 3. Вопросы 1-3, - 40 - 50 перечня типовых вопросов зачета. (Приложение 2).

Типовые контрольные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Галашов Н.Н. Технологические процессы выработки электроэнергии на ТЭС и ГЭС: Учебное пособие, Томск, издательство Томского политехнического университета, 2010. - 90 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/681/74681>

2. Энергетическая стратегия России до 2030 года.- М.: Изд-во РИА ТЭК, 2009.- 113 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-4283&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

1. Электрические системы и сети в примерах и иллюстрациях: Учеб. пособие для электроэнерг. спец./В.В. Ежков, Г.К. Зарудский, Э.Н. Зуев и др.; Под ред. В.А. Строева. – М.: Высш. шк., 1999 – 352 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:360671&theme=FEFU>

2. Савина Н.В., Мясоедов Ю.В., Дудченко Л.Н. Электрические сети в примерах и расчетах: Учебное пособие. Благовещенск, изд-во АмГУ, 1999. – 238 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:379379&theme=FEFU>

3. Дубов Г. М. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учеб. пособие / Г. М. Дубов, Д. М. Дубинкин; Кузбасс. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2011. – 224 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=6659](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=6659).

4. Фролов Ю. М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. – СПб.: Лань, 2012.— 480 с.  
<http://e.lanbook.com/view/book/4544/>.

5. Аюев Б.Н. Основы функционирования объединенной электроэнергетической системы континентальной Европы. Екатеринбург: УрО РАН, 2008.- 276 с. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/531983/>

6. Ушаков В.Я. Современная и перспективная энергетика: технологические, социально-экономические и экологические аспекты.- Томск: Изд-во ТПУ, 2008.- 469 с.

7. Кобец Б.Б., Волкова И.О. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid. – М.: ИАЦ Энергия, 2010.- 208 с. – Режим доступа: <https://www.hse.ru/pubs/share/direct/document/71906761>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://elibrary.ru>- Научная электронная библиотека
2. <http://www.iprbookshop.ru>- Электронно-библиотечная система
3. <http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам
4. [www.transform.ru/](http://www.transform.ru/);
5. [www.mgrus.ru/](http://www.mgrus.ru/),
6. [transformator-servis.ru/](http://transformator-servis.ru/)

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д); программное обеспечение для выполнения математических расчётов Mathcad; программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса используются следующие информационно справочные системы: ЭБС ДВФУ, профессиональная

поисковая система JSTOR, электронная библиотека диссертаций РГБ, Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", электронно-библиотечная система IPRbooks, информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам".

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

На изучение дисциплины «Современные технологии в электроэнергетике» отводится 18 часов аудиторных занятий и 18 часа самостоятельной работы.

Современные образовательные технологии предусматривают взаимосвязанную деятельность преподавателя и учащихся. При изучении данной дисциплины используются традиционные и интерактивные образовательные технологии:

- **лекции** (рассмотрение теоретического материала) с использованием мультимедийных технологий (презентации), диалог с аудиторией, устные блиц-опросы в начале лекции ориентированы на обобщение и определение взаимосвязи лекционного материала;

- **практические занятия** проводятся на основе совмещения коллективного и индивидуального обучения. На практических занятиях преподаватель рассматривает принципы построения систем диагностики, их элементную базу. Осуществляется обсуждение масштабных преобразователей, измерительных приборов (аналоговых, электронных, цифровых, микропроцессорных). Оценивается практика осуществления типовой методики выполнения измерений; подготовка и выполнение измерений в электроустановках, оценка точности измерительной информации, правила оформления результатов измерений, погрешности измерений. Проводится расчет основных составляющих погрешностей.

Во второй части практического занятия студентам предлагается работать самостоятельно, выполняя задания по расчёту точности измерительной информации задания по домашней задаче темы практического занятия. Преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход и методы решения. Последующая защита задания развивает навыки работы в коллективе, умение доказательно обосновывать свою речь, развивает коммуникативные и творческие навыки;

**-самостоятельная работа** в виде подготовки к рубежному тестированию и выполнению индивидуальных заданий направлена на закрепление материала, изученного в ходе лекций и практических занятий. Самостоятельная работа студентов в виде сообщений на семинаре основана на самостоятельном выборе обучающимися вопроса, который вызывает у него наибольший интерес, и позволяет расширить знания по изучаемой дисциплине.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные и практические занятия по дисциплине «Современные технологии в электроэнергетике» проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами MicrosoftOffice 2010 и аудио-визуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Современные технологии в электроэнергетике»**

**Направление подготовки – 13.04.02 Электроэнергетика и**

**электротехника**

Магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем  
электропитания»

**Форма подготовки (очная)**

**Владивосток  
2021**



## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п, тема работы	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы вре- мени на вы- полнение	Форма кон- троля
Подготовка сообщения с презентацией по выбранному вопросу	01.09.18 – 15.11.18	Сообщение	4 недели	УО-3
Подготовка к текущим аттестациям	По графику аттестаций	самоподготовка	2 дня на каждую аттестацию	УО
Подготовка к зачету	15.12.18 - 22.12.18	самоподготовка	1 неделя	Тест

### Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению

По разделу дисциплины «Перспективы развития цифровой энергетики» студенты выбирают интересующие их темы для подготовки сообщения с презентацией.

#### Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

✓ 10-9 баллов выставляется студентам, если они выполняют сообщение развернуто, с примерами и иллюстрациями. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. При защите студенты отвечают на все вопросы преподавателя.

✓ 8-7 - баллов – работа выполнена, но тема раскрыта не полностью. При защите студенты отвечают на все вопросы преподавателя.

## **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результаты реферативной работы магистрант выполняет в виде письменного отчета. Реферат является документом магистранта, в котором раскрыта тема индивидуального задания и приведены подробные сведения об изучаемом объекте.

Изложение в реферате должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными, схемами, чертежами, графиками и диаграммами. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Сложные и громоздкие схемы, конструктивные чертежи могут быть оформлены как приложения к реферату с обязательной ссылкой на них в тексте.

Материал в реферате представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы реферата должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Реферат выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4. Таблицы и схемы могут быть выполнены на листах иного формата, но должны быть аккуратно сложены по формату А4.

Реферат может состоять из двух частей: основной и приложений. Объем основной части отчета составляет не более 15-20 страниц. Вторая часть представляет собой приложения к отчету и может включать схемы, чертежи, графики, таблицы, документацию предприятия и т.д.

Основная часть и приложения к реферату нумеруются сплошной нумерацией. Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится

номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст, следует набирать шрифтом Times NewRoman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

Приложения идентифицируются номерами или буквами, например «Приложение 1» или «Приложение А». На следующей строке при необходимости помещается название приложения, которое оформляется как заголовков 1-го уровня без нумерации. В раздел «СОДЕРЖАНИЕ» названия приложений, как правило, не помещают.

Магистранты представляют на кафедру «Электроэнергетики и электротехники» рефераты во второй половине семестра, готовят краткое сообщение, которое докладывают на практических занятиях.

Реферат является одной из составляющих итоговой аттестации по дисциплине «Современные технологии в электроэнергетике».



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Современные технологии в электроэнергетике»

**Направление подготовки – 13.04.02 Электроэнергетика и  
электротехника**

Магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем  
электропитания»

**Форма подготовки (очная)**

**Владивосток**

**2021**

## Паспорт ФОС

Код и наименование профессиональной компетенции	Код ПС (при наличии ПС) или ссылка на иные основания	Код трудовой функции (при наличии ПС)	Индикаторы достижения компетенции
ПК-6 - Способен к внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки	20.035	A/09.6	ПК-6.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности ПК-6.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности ПК-6.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности	Знает определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности
	Умеет анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения
	Владеет навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности
ПК-6.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности	Знает отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности
	Умеет предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности
	Владеет навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности
ПК-6.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	Знает методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	Владеет навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности

### Перечень используемых оценочных средств

№ п/п	Контролируемые	Оценочные средства -
-------	----------------	----------------------

	модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		наименование	
				текущий контроль	промежуточна я аттестация
1	Состояние современной энергетики	ПК-6	Знает определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности Умеет анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения Владеет навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности	3,5,7 недели – блиц-опрос на лекции (УО)	Зачет по разделу 1. Вопросы 4-5, 7, 29, перечня типовых вопросов зачета. (Приложение 2).
2	Перспективная (альтернативная) энергетика	ПК-6	Знает отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности Умеет предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности Владеет навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности	9, 11, 13, 15, 17 недели - блиц- опрос на лекции (УО)	Зачет по разделу 2. Вопросы 6, 8 - 28, 30-39 перечня типовых вопросов зачета. (Приложение 2).
3	Перспективы развития цифровой энергетики	ПК-6	Знает методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности Умеет осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности Владеет навыками оценки эффективности применения инно-	9, 11, 13, 15, 17 недели - блиц- опрос на лекции (УО);	Зачет по разделу 3. Вопросы 1-3, - 40 - 50 перечня типовых вопросов зачета. (Приложение 2).

			вакционных технологий в сферу профессиональной деятельности		
--	--	--	---	--	--

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
ПК-6 - Способен к внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки	знает (пороговый)	определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности; отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности; методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	Способность перечислить определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности; отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности; методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	умеет (продвинутый)	анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности; осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	Способность анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности; осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	владеет (высокий)	навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности; навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности; навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	Способность анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности; внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности; оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Современные технологии в электроэнергетике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Современные технологии в электроэнергетике» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, защиты индивидуального домашнего задания, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Современные технологии в электроэнергетике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.



# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

## Критерии оценки промежуточного тестирования

Цель тестов – определение уровня усвоения студентами знаний в соответствии с учебной программой при проведении промежуточной аттестации.

Содержание тестов. В соответствии с учебной рабочей программой тесты соответствуют разделам дисциплины «Современные технологии в электроэнергетике»:

1. Системы оперативного управления и автоматизированные системы диспетчерского управления энергоснабжением относятся:

- а) к одному классу систем централизованного управления,
- б) к диспетчерскому управлению;
- в) верны оба ответа;
- г) нет верных ответов.

2. Автоматизированные системы диспетчерского управления энергоснабжением рационально внедрять

- а) на средних и крупных по потреблению энергии предприятиях или цехах;
- б) на средних и маленьких по потреблению энергии предприятиях или цехах;
- в) на небольших цехах;

3. Автоматизированная система управления это

- а) комплекс программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия.

б) комплекс аппаратных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия.

в) комплекс программных средств, предназначенный для управления различными процессами

г) комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия.

4. Высшие оперативные руководители энергосистемы, объединения и ЕЭС в целом:

а) дежурные диспетчеры АО-энерго

б) дежурные диспетчеры ОДУ

в) дежурные диспетчеры ЦДУ ЕЭС

г) дежурные диспетчеры АО-энерго, ОДУ и ЦДУ ЕЭС

5. Чем определяется качество телемеханической информации:

а) классом точности всех устройств

б) классом точности каналов связи

в) потери в проводах

6. Общий государственный надзор за соблюдением требований норм и правил работы в электроустановках осуществляется органами:

а) государственного энергетического надзора

б) ответственными за энергоснабжение

в) Госэнергонадзора

г) Минэнерго.

7. Система диспетчеризации – это...

а) набор аппаратных и программных средств

- б) управление режимами энергопотребления.
- в) система оперативного и коммерческого учёта

8. Что считается интеллектуальной системой управления?

- а) знания о неизвестных характеристиках объекта управления и окружающей среды формируются в процессе обучения и адаптации
- б) построение или получение математической модели объекта управления (в виде дифференциальных, разностных или интегральных уравнений, частотных характеристик и т.д.)
- в) параллельные вычислительные структуры, которые моделируют биологические процессы

9. Какой из названных видов энергоресурсов относят к основным?

- а) солнечная энергия
- б) минеральное органическое топливо
- в) тепло земных недр

10. Является ли ядерное топливо возобновляемым энергоресурсом (да или нет?).

11. Укажите прогнозируемый срок исчерпания запасов угля, нефти и газа (вместе взятых).

- а) 50 лет
- б) 100-250 лет
- в) \_\_\_ лет

12. Назовите долю полезно используемых энергоресурсов от общего количества, задействованных человеком (добываемых).

- а) 60-70%
- б) 20-30%

в) 10-15%

13. Назовите вид энергоресурса, обеспечивающего на сегодня наибольший вклад в производство электрической и тепловой энергии.

- а) энергия рек
- б) каменный уголь
- в) радиоактивные элементы.

14. Укажите основной недостаток плановой (не рыночной) экономики для развития энергетики.

- а) низкая исполнительская дисциплина
- б) трудности планирования из центра деятельности энергопредприятий
- в) отсутствие действенных стимулов для эффективного хозяйствования.

15. Назовите 2 рыночных (либерализуемых) сектора российской электроэнергетики:

- а) генерация
- б) транспорт
- в) диспетчеризация
- г) реализация (продажа)

16. Укажите основные проблемы в энергетике современной России.

- а) изношенность основных фондов
- б) недостаток топлива
- в) нехватка установленных мощностей электростанций.

17. Укажите основную проблему в энергетике стран Западной Европы.

- а) утилизация отходов
- б) зависимость от внешних поставщиков первичных энергоресурсов
- в) отсутствие единой европейской энергосистемы

18. Все ли указанные направления действий входят в число приоритетов энергетической стратегии России?

- а) повышение энергоэффективности экономики
- б) совершенствование топливно-энергетического баланса страны и структуры ТЭК
- в) обеспечение энергетической безопасности страны

19. Основной тип электростанций располагаемый в центре электрических и тепловых нагрузок

- а) ГТУ
- б) ГРЭС
- в) АЭС
- г) ГЭС и ГАЭС
- д) ТЭЦ

20. Меньшие эксплуатационные расходы и себестоимость производства электрической энергии характерно для станции типа

- а) АЭС
- б) ГТУ
- в) КЭС
- г) ГЭС
- д) ТЭЦ

21. Объединенные энергосистемы имеют преимущества. Какое из перечисленных не является преимуществом?

- а) Повышение гибкости работы электроустановок
- б) Увеличение надежности
- в) Повышение качества электроэнергии
- г) Экономичность
- д) Увеличение суммарного резерва мощности

22. Электрические подстанции предназначены:

- а) Для передачи и распределения электроэнергии
- б) Для трансформации электроэнергии
- в) Для выработки и распределения электроэнергии
- г) Для передачи электроэнергии
- д) Для преобразования и распределения электроэнергии

23. Какие условия должны быть обеспечены при планировании режимов работы электростанций и сетей?

- а) Сбалансированность потребления и нагрузки электростанций с учетом внешних потоков энергосистем, объединенных и единой энергосистем
- б) Минимизация суммарных затрат покупателей электроэнергии при обеспечении требуемой надежности с учетом режимных условий, условий заключенных договоров на поставку электроэнергии и мощности и действующих правил купли-продажи электроэнергии и мощности
- в) Поддержание требуемых резервов активной и реактивной мощности
- г) Все перечисленные условия

24. Какие из перечисленных данных не используются при планировании режимов работы электростанций и сетей?

а) Прогноз потребления энергосистемами, объединенными энергосистемами и единой энергосистемой России электрической энергии и мощности на год, квартал, месяц, неделю, сутки и каждые полчаса (час)

б) План капитальных, средних и текущих ремонтов оборудования на период планирования режимов работы

в) Характеристики электрических станций с точки зрения готовности их оборудования к несению нагрузки и обеспеченности энергоресурсами, а также технико-экономические характеристики оборудования

г) Характеристики электрических сетей, используемых для передачи и распределения электроэнергии, с точки зрения пропускной способности, потерь и других характеристик

25. Входом персептрона являются

а) вектор, состоящий из действительных чисел

б) значения 0 и 1

в) вектор, состоящий из нулей и единиц

г) вся действительная ось

18. Нейронная сеть является обученной, если

а) при подаче на вход некоторого вектора сеть будет выдавать ответ, к какому классу векторов он принадлежит

б) при запуске обучающих входов она выдает соответствующие обучающие выходы

в) алгоритм обучения завершил свою работу и не зациклился

26. Для какого алгоритма более опасен сетевой паралич

а) алгоритма обратного распространения

б) алгоритма распределения Коши

27. Метод отказа от симметрии синапсов позволяет

а) достигнуть максимальной емкости памяти

- б) обеспечить устойчивость сети
- в) избежать локальных минимумов

28. Обучение персептрона считается законченным, когда

- а) ошибка выхода становится достаточно малой
- б) достигнута достаточно точная аппроксимация заданной функции
- в) по одному разу запущены все вектора обучающего множества

29. Искусственный нейрон

- а) имитирует основные функции биологического нейрона
- б) по своей функциональности превосходит биологический нейрон
- в) является моделью биологического нейрона

30. Основная особенность экономического метода управления?

- А) сбор и обработка импульсной информации значений мощности;
- Б) рассмотрение энергопотребления как главного звена, управляющего рынком электроэнергии
- В) баланс экономических интересов производителей и потребителей электроэнергии

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Темы докладов**

1. Активно-адаптивные сети – перспективы развития
2. Цифровая подстанция как основной элемент активно-адаптивных сетей
3. Применение методов искусственного интеллекта в управлении режимами электроэнергетических систем
4. Элементы нейронных сетей в электроэнергетике
5. Каналы передачи данных систем учёта электроэнергии
6. Оптические трансформаторы



7. Взаимодействие субъектов оптового рынка электроэнергии
8. Оптоволоконные сети передачи данных
9. Тарифное регулирование на розничном рынке электроэнергии
10. Перспективы использования возобновляемых источников энергии.
11. Какие виды возобновляемых источников энергии актуальны применительно к условиям России.
12. Динамика развития генерирующих мощностей на базе возобновляемых источников энергии.
13. Политика России в области развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
14. Стратегические цели России по развитию и использованию нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
15. Топливо-энергетический баланс России.
16. Анализ применяемых в России видов топлива с точки зрения экологической безопасности.
17. Международные нормативные документы в области экологии энергетики.
18. Динамика развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в РФ.
19. Экономический эффект от внедрения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
20. Основные недостатки существующих в России нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
21. Использование солнечной энергии в РФ.
22. Применение ветроустановок в условиях России.
23. Геотермальная энергетика в России.
24. Перспективы развития водородной энергетики.

**Типовые вопросы к зачету по дисциплине  
«Современные технологии в электроэнергетике»**

1. Цифровые приборы контроля и управления в электроэнергетики
2. Оптические цифровые измерительные трансформаторы
3. Нейросетевые алгоритмы управления
4. Государственная стратегия в области повышения энергоэффективности
5. Классификация возобновляемых источников энергии.
6. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.
7. Обобщающая экономическая характеристика эффективности использования возобновляемых источников энергии. Оценка экономической эффективности использования солнечной энергии.
8. Назначение и техническая характеристика комплексной ветродизельной системы, основные положения программы управления (запуск ВЭУ, установившиеся режимы, останов ВЭУ).
9. Технический потенциал солнечной энергии.
10. Полезная мощность приемника солнечного излучения, характерные потери, КПД.
11. Системы солнечного отопления. Установки горячего водоснабжения, типы установок, определение площади установок.
12. Классификация ветроустановок по классам ветродвигателей, достоинства и недостатки.
13. Режимы работы ветроколеса.
14. Работа ВЭС в энергосистеме.
15. Метод моментов в определении коэффициентов функции распределения Вейбулла.
16. Удельная мощность и удельная энергия ветрового потока.
17. Методика определения валового и технического потенциала ветровой энергии.
18. Обобщающая экономическая характеристика эффективности использования возобновляемых источников энергии. Оценка экономической эффективности использования ВЭУ.

19. Проблемы и перспективы развития ГЭС.
20. Технологическая схема и принцип работы ГЭС.
21. Регулирование речного стока.
22. Технологическая схема и принцип работы ГАЭС.
23. Малая гидроэнергетика. Особенности и назначение.
24. Солнечные электростанции (гелиостанции). Виды, принципы работы, проблемы и перспективы развития.
25. Ветровые электростанции. Принцип работы, проблемы и перспективы развития.
26. Геотермальные электростанции. Виды, принципы работы, проблемы и перспективы развития.
27. Приливные электростанции. Принцип работы, проблемы и перспективы развития.
28. Использование энергии океанов в электроэнергетике. Проблемы и перспективы развития.
29. Вторичные энергоресурсы. Виды, назначение, получение и способы использования.
30. Накопители энергии. Назначение и принцип работы.
31. Ресурсосберегающие технологии.
32. Экологические проблемы энергетики.
33. Ветровой кадастр России.
34. Вторичные энергетические ресурсы.
35. Причины возникновения солнечных и лунных приливов.
36. Схема и принцип действия простейшей ГеоТЭС.
37. Распределение интенсивности солнечной энергии по планете и регионам России.
38. Зависимость мощность ВЭС от скорости ветра и диаметра ветроколеса. Расчёт идеального и реального ветроколеса.
39. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии.

40. Информационно-технологическая инфраструктура.
41. Информационно-вычислительный центр.
42. Информационное обеспечение.
43. Инструментальные программные средства.
44. Интерфейсная функция.
45. Интерфейсная магистраль.
46. Компьютерные измерительные системы.
47. Конвергенция информационных технологий.
48. Контроль данных.
49. Криптографическое закрытие информации.
50. Функциональная подсистема автоматизированной системы.