

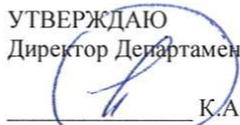


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП


(подпись) Н.И. Игнатьев

УТВЕРЖДАЮ
Директор Департамента энергетических систем


(подпись) К.А. Штым
22 декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Современные технологии в электроэнергетике
Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Современные системы электроприводов
Форма подготовки: очная

курс 1 семестр 1
лекции 18 час.
практические занятия не предусмотрены
лабораторные работы не предусмотрены
всего часов аудиторной нагрузки 18 час.
самостоятельная работа 18 час.
зачет 1 семестр
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. №147.
Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от 22 декабря 2021 г. №3.

Директор департамента
Составители: профессор
ст. преподаватель

К.А. Штым
Н.В. Силин
Н.И. Игнатьев

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями изучения дисциплины являются:

- 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.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Профессиональные компетенции выпускников

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-6 – Способен к проведению исследований и испытаний объектов профессиональной деятельности	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

Таблица 2 – Индикаторы достижения профессиональных компетенций выпускников

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

	профессиональной деятельности
	Владеет навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу (36 часов). Форма обучения – очная.

Виды учебных занятий и работы обучающегося, а также структура дисциплины приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Виды учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации
ОК	Онлайн-курс

Таблица 4 – Структура дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
1	Раздел 1. Состояние современной энергетики	1	7	-	-				зачёт
2	Раздел 2. Перспективная (альтернативная) энергетика	1	4	-	-	-	18	-	
3	Раздел 3. Перспективы развития цифровой энергетики	1	7	-	-				
Итого:		1	18	-	-	-	18	-	зачёт

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 часов)

Раздел 1. Состояние современной энергетики (7 часов)

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 часа)

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 часа)

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 часа)

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 2. Перспективная (альтернативная) энергетика (4 часа)

Тема 5. Тенденции в развитии альтернативной энергетики (2 часа)

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 часа)

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

Раздел 3. Перспективы развития цифровой энергетики (7 часов)

Тема 7. Стратегия реализации концепции цифровой энергетики (2 часа)

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

Тема 8. Активно-адаптивные сети (2 часа)

Адаптивная реакция в реальном масштабе времени на различные виды возмущений и отклонений от заданных параметров в нормальных и аварийных режимах как собственной 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 часа)

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

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа (18 часов)

Раздел 1. Состояние современной энергетики (7 часов)

1. Подготовка к устному опросу и тестированию.
2. Подготовка к сдаче зачёта.

Раздел 2. Перспективная (альтернативная) энергетика (4 часа)

1. Подготовка к устному опросу и тестированию.
2. Подготовка к сдаче зачёта.

Раздел 3. Перспективы развития цифровой энергетике (7 часов)

1. Подготовка к устному опросу и тестированию.
2. Подготовка к сдаче зачёта.
3. Подготовка доклада на занятие.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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

- характеристику заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

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

По разделу дисциплины «Современные технологии в электроэнергетике» студенты выбирают интересующие их темы для подготовки доклада с презентацией на занятии.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Изложение в докладе должно быть ясным и сопровождаться цифровыми данными, схемами, чертежами, графиками и диаграммами. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц.

Материалы доклада должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны.

Доклад может состоять из двух частей: основной и приложений. Объем основной части отчета составляет не более 15 слайдов.

Приветствуется использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

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.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Таблица 5 – Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Состояние	ПК-6.1 – Анализирует и	Знает определяющие функциональные параметры объектов	Блиц-опрос на лекции, тестирован	Зачет. Вопросы 4-5, 7, 29

	современной энергетик и	прогнозируют состояние объектов профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	ие	перечня типовых вопросов к зачёту
			Умеет анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения		
			Владеет навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности		
2	Раздел 2. Перспективная (альтернативная) энергетика	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	Блиц-опрос на лекции, тестирование	Зачет. Вопросы 6, 8-28, 30-39 перечня типовых вопросов к зачёту
			Умеет предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности		
			Владеет навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности		
3	Раздел 3. Перспективы развития цифровой энергетик и	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	Блиц-опрос на лекции, тестирование, доклады на занятии	Зачет. Вопросы 1-3, 40-50 перечня типовых вопросов к зачёту
			Умеет осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности		
			Владеет навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности		

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Митрофанов С.В. Энергосбережение в энергетике : учебное пособие для СПО / Митрофанов С.В., Кильметьева О.И.. — Саратов : Профобразование, 2020. — 126 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/92219.html>

2. Марков В.С. Главные электрические схемы и схемы питания собственных нужд электростанций и подстанций : учебное пособие / Марков В.С.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 192 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/98409.html>

3. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для вузов / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 181 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/490137>

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: <https://lib.dvfu.ru/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: <https://lib.dvfu.ru/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. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=6659

4. Энергетическая стратегия России до 2030 года.- М.: Изд-во РИА ТЭК, 2010. – 113 с. – Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-4283&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. КонсультантПлюс : официальный сайт. – Москва, 1997. – Текст : электронный. – URL: <https://www.consultant.ru> (Дата обращения: 24.05.2022).

2. Министерство энергетики РФ : официальный сайт. – Москва, 2013. – Текст. Изображение : электронные. – URL: <https://www.minenergo.gov.ru> (Дата обращения: 24.05.2022).

3. Россети ФСК ЕЭС : официальный сайт. – Москва, 2007. – Текст. Изображение : электронные. – URL: <http://www.fsk-ees.ru> (Дата обращения: 24.05.2022).

4. ПАО РусГидро : официальный сайт. – Москва, 2006. – Текст. Изображение : электронные. – URL: <http://www.rushydro.ru> (Дата обращения: 24.05.2022).

5. Научная электронная библиотека : [сайт]. – Москва, 2005. – Текст. Изображение : электронные. – URL: <https://www.elibrary.ru> (Дата обращения: 24.05.2022).

6. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ : [сайт]. – Москва, 2011. – Текст : электронный. – URL: <https://e.lanbook.com> (Дата обращения: 24.05.2022).

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".

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины «Современные технологии в электроэнергетике» отводится 18 часов аудиторных занятий и 18 часов 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;

- **самостоятельная работа** в виде подготовки к блиц-опросу, тестированию, докладу на занятии направлена на закрепление материала, изученного в ходе и практических занятий.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p style="text-align: center;">Кабинет научно-исследовательской работы студентов и магистров Департамент энергетических систем, ауд. Е550</p>	<p>Анализатор показателей качества электрической энергии АПКЭ-1, Определитель места повреждения "ИМФ-3Р", Источник постоянного напряжения GW Instek GPR-25H30D, Трассодефектоискатель "Сталкер -75-02", Виброанализатор "Корсар ++", Измеритель напряженности поля промышленной частоты "ПЗ-50В", Инфракрасный термометр (пирометр) "Fluke 576" Учебный лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» НТЦ-01.00.000, Учебный лабораторный стенд «Электрические машины» НТЦ-03.00, Учебный лабораторный стенд «Теоретические основы электротехники» НТЦ-06.200, Микропроцессорный</p>	<p style="text-align: center;">--</p>

	<p>комплекс противоаварийной автоматики (резервированный) с комплексом адаптированных «МКПА», Микропроцессорный комплекс противоаварийной автоматики «МКПА. Резервный шкаф», цифровое устройство передачи команд релейной защиты и противоаварийной автоматики «УПК-Ц», Лабораторный стенд «Электрические измерения» НТЦ-08</p>	
<p>Компьютерный класс, Департамент энергетических систем, ауд. Е524, Е525</p>	<p>Моноблок Lenovo C360 19,5 (1600x900), Core i3- 4160T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 500GB HDD 7200 SATA, DVDRW, GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse, Win10(64-bit),1-1- 1 Wty</p>	<p>– AutoCAD 2017 – трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – Project Expert 7 Tutorial – учебная версия программы, иллюстрирующая все возможности версии Holding. Представляет собой</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3- 1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/- RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse, Win7Pro (64- bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty</p> <p>Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувеличителем с возможностью регуляции</p>	<p>обучающий тренажер по инвестиционному проектированию и бизнес планированию для студентов, изучающих финансы и экономику. Обладает всеми функциональными возможностями Holding, но исключающими возможность коммерческого использования. Так, отсутствует экспорт данных в форматы Word, Excel, HTML, файлы txt; – Mathcad Prime 3.1 – стандартное отраслевое средство математического представления и расчетов, которое помогает учащимся вести практический цифровой блокнот расчетов; – SOLIDWORKS 2017 – программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия</p>

	<p>цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>	<p>на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения;</p> <p>– Консультант – законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Удобный поиск законов кодексов приказов и других документов;</p> <p>– Техэксперт Клиент – Специализированные продукты для специалистов, включающие в себя крупнейшие подборки нормативных документов и справочной информации, а также целый комплекс уникальных сервисов и услуг;</p> <p>– 7Zip 9.20 – свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</p> <p>– Acrobat Reader DC – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</p> <p>– Microsoft Office 365 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.).</p>
--	---	---

X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств включает в себя:

- шкалу оценивания уровня сформированности компетенций с описанием индикаторов достижения освоения дисциплины согласно заявленным компетенциям (таблица 7);
- методические рекомендации, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины;

- перечень типовых вопросов к зачету;
- критерии выставления оценки студенту на зачете (таблица 8);
- примерные темы для подготовки докладов;
- критерии оценки доклада;
- примеры тестовых заданий;
- критерии оценки выполнения тестирования

Таблица 7 – Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-6 - Способен к проведению исследований и испытаний объектов профессиональной деятельности	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 сфере профессиональной деятельности	знать 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 сфере профессиональной деятельности	способность использовать 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 сфере профессиональной деятельности
	умеет (продвинутый)	анализировать отечественные и зарубежные	уметь анализировать отечественные и	способность анализировать отечественные и

		технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности; осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности	зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности; осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности	зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности; осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сфере 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 сфере профессиональной деятельности	владеть навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности; навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности; навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности	уровень владения навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности; навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности; навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности

**Методические рекомендации, определяющие
процедуру 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, доклада на занятии, 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, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

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

Перечень типовых вопросов к зачету

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.

Таблица 8 – Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
61-100	«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
менее 61	«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практические вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Примерные темы для подготовки 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.

Критерии оценки доклада

Таблица 9 – Критерии оценки презентации доклада

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использована профессиональная терминология	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Профессиональная терминология почти не использована	Представляемая информация частично не систематизирована и/или не последовательна. Профессиональная терминология использована не в полном объеме	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Профессиональная терминология использована в полном объеме
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Технологии Power Point использованы частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

Примеры тестовых заданий

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

- а) 50 лет
- б) 100-250 лет
- в) 250-800 лет

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

- а) 60-70%
- б) 20-30%
- в) 10-15%

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

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

13. 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.

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

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

15. Укажите основные проблемы в энергетике современной России.

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

16. 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

17. Основной тип электростанций, располагаемый в центре электрических и тепловых нагрузок

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

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

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

19. 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

20. 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

Критерии оценки выполнения тестирования

Цель тестов – определение уровня усвоения студентами знаний по дисциплине в соответствии с учебной программой.

Структура тестов. В каждом из указанных разделов выделяется по несколько тем, в соответствии с которыми формируются тесты. К каждому вопросу дается по несколько вариантов ответов, один из которых правильный.

По каждому разделу студенту выдаётся по одному билету. В каждом билете по 10 вопросов. Каждый правильный ответ соответствует одному баллу. Тест считается пройденным, если суммарное количество баллов не менее шести.

Для ответа на все вопросы студенту предоставляется 15 минут.