

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 12.09.2023 15:55:01

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Пятигорского института

(филиал) СКФУ

Шебзухова Т.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Применение SmartGrid в электрических сетях

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика

Направленность (профиль)

и электротехника

Передача и распределение электрической

энергии в системах электроснабжения

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Год начала обучения

2021

Реализуется в 6 семестре

Пятигорск, 2021 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Применение SmartGrid в электрических сетях» является знакомство с основными предпосылками перехода к инновационной концепции развития электроэнергетики России на базе Smart Grid; стратегическими целями развития ЭЭС по пути интеллектуализации; концепцией Smart Grid и ее ключевыми ценностями; с основными отличиями концепции Smart Grid, развиваемой за рубежом и в России; с концепцией «ФСК ЕЭС» по переходу на интеллектуальную электроэнергетическую систему с активно-адаптивной сетью.

Задачами изучения дисциплины является:

- изучение современной концепции построения интеллектуальных электроэнергетических систем на основе технологий Smart Grid; изучение зарубежного опыта применения активно-адаптивных элементов в интеллектуальных сетях и оценка возможности их применения в России;

- усвоить стратегические цели развития энергосистем по пути интеллектуализации; ознакомиться с проблемами научно-технического характера по построению интеллектуальных систем и управлению ими, современными технологиями электроэнергетической и электротехнической промышленности, научно-правовой и технической политики в области технологий и проектирования объектов Smart Grid.

Содержание дисциплины посвящено вопросам организации систем сбора и передачи информации для обеспечения работы автоматизированных систем диспетчерского управления, включая вопросы телеметрии, повышения достоверности информации, передачи и преобразования информации, ускорения расчетов электрических режимов в оперативных целях.

Рассматривается структура современных автоматизированных систем диспетчерского управления, движение и преобразование информационных потоков, повышение достоверности телеизмерений, рассматриваются проблемы наблюдаемости и методы решения важнейшей задачи информационного обеспечения - оценивания состояния для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров процесса передачи и распределения электрической энергии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01 «Применение SmartGrid в электрических сетях» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока (Б1.В.ДВ.08) ОП ВО подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Ее освоение происходит в 8 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами

Изучение данной дисциплины основано на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Электромеханические переходные процессы, Электрический привод, Электроснабжение промышленных предприятий, Цеховое электроснабжение, Основы проектирования распределительных сетей.

4. Связь с последующими дисциплинами

Последующих дисциплин нет.

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

5.1 Наименование компетенции

Код	Формулировка:
ПК-7	готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике

5.2. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: – ожидаемые эффекты от перехода электроэнергетики на инновационный путь развития, – принципы построения современных интеллектуальных систем, нормативные и методические материалы, - инновационные технологии и компоненты интеллектуальной электроэнергетической системы	ПК-7
Уметь: оценивать технологические и экономические эффекты, получение которых возможно при переходе на инновационный путь развития	ПК-7
Владеть: – способностью оценивать параметры и режимы электроэнергетической системы, – готовностью применять концепцию интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью, - способностью выбирать новые инновационные технологии и компоненты Smart Grid	ПК-7

6. Объем учебной дисциплины/модуля

	Астр.	
	часов	
Объем занятий: Итого	108 ч.	4 з.е.
В том числе аудиторных	31,5 ч.	
Из них:		
Лекций	18,0 ч.	
Лабораторных работ	- ч.	
Практических занятий	13,5 ч.	
Самостоятельной работы	36 ч.	
Экзамен	8 семестр	

7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества астрономических часов и видов занятий

7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов (астр.)				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
	8 семестр						
Раздел 1. Концепция Smart Grid в электроэнергетике							
1.	Тема 1.Понятие и основные положения концепции Smart Grid	ПК-7	3,0	1,5			4,5
2.	Тема 2. Перспективы развития Smart Grid в Российской электроэнергетике.	ПК-7	1,5	1,5			4,5
3.	Тема 3. Технологический базис концепции Smart Grid.	ПК-7	3,0	3,0			4,5
4	Тема 4. Перспективная энергетика	ПК-7	1,5	1,5			4,5
Раздел 2. Применение Smart Grid в электрических сетях							
5.	Тема 5. Базовые принципы организации цифровых систем в электрических сетях.	ПК-7	1,5	1,5			4,5
6.	Тема 6. Специализированные протоколы обмена данными.	ПК-7	1,5	3,0			4,5
7.	Тема 7. Высоковольтное оборудование на цифровых подстанциях.	ПК-7	3,0				4,5
8.	Тема 8. Вопросы создания и внедрения цифровых подстанций.	ПК-7	3,0	1,5			4,5
Итого 8 семестр			18,0	13,5			36
Итого			18,0	13,5			36

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
	8 семестр		

	Раздел 1. Концепция Smart Grid в электроэнергетике	9,0	
1	Тема 1. Понятие и основные положения концепции Smart Grid Основные предпосылки становления новой (инновационной) концепции развития электроэнергетики Smart Grid за рубежом. Ключевые ценности новой электроэнергетики. Функциональные свойства энергосистемы на базе концепции Smart Grid. Экономическая оценка основных эффектов от реализации концепции Smart Grid.	1,5	Мультимедийная лекция
2	Тема 2. Перспективы развития Smart Grid в Российской электроэнергетике. Принципиальные подходы к развитию Smart Grid в российской электроэнергетике. Организация работ по реализации и развитию концепции Smart Grid в России	1,5	
3	Тема 3. Технологический базис концепции Smart Grid. Измерительные приборы и устройства. Инновационные технологии и компоненты электроэнергетической системы Усовершенствованные методы контроля. Усовершенствованные интерфейсы и методы поддержки принятия решений. Интегрированные коммуникации. Проблемы стандартизации при разработке логического базиса концепции Smart Grid. Телекоммуникация. Система управления сетями.	1,5	
4	Тема 4. Перспективная энергетика. Энергетика на основе нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Альтернативные способы производства электрической энергии. Электрические накопители энергии. Необходимость использования накопителей энергии	1,5	Мультимедийная лекция
	Раздел 2. Применение Smart Grid в электрических сетях	9,0	
5	Тема 5. Базовые принципы организации цифровых систем в электрических сетях. Принципы построения системы сбора и обмена цифровой информацией в рамках подстанции. Требования к цифровым системам противоаварийного управления. Иерархическая структура протоколов передачи данных. Протоколы Ethernet и TCP/IP.	1,5	
6	Тема 6. Специализированные протоколы обмена данными. Организация информации в рамках протокола МЭК 61850. Основные типы сигналов: Sampled Value, GOOSE, MMS. Назначение различных типов сигналов, отличительные черты. Особенности применения протокола Ethernet для обмена информацией.	1,5	
7	Тема 7. Высоковольтное оборудование на цифровых подстанциях. Особенности силового оборудования, используемого на цифровых подстанциях. Оптические системы измерения тока и напряжения.	1,5	

	Датчики состояния оборудования. Принцип построения автоматической системы управления на базе интеллектуальных электронных устройств (ИЭС, IED).	1,5	
8	Тема 8. Вопросы создания и внедрения цифровых подстанций Примеры реализации цифровых подстанций. Особенности настройки систем автоматического управления.	1,5	
	Программные комплексы для обслуживания и проектирования цифровой модели цифровой подстанции в рамках протокола МЭК 61850.	1,5	
	Итого за 8 семестр	18,0	3,0
	Итого	18,0	3,0

7.3 Наименование лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

7.4 Наименование практических занятий

№ темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
4	Практическое занятие №1 <i>Энергетика на основе нетрадиционных возобновляемых источников энергии</i>	1,5	
1	Практическое занятие №2 Интеллектуальные сети (Smart Grid)	1,5	Круглый стол
3	Практическое занятие №3 Диспетчеризация инженерных систем электроэнергетики. SCADA	1,5	
3	Практическое занятие №4 Автоматизированные системы электроэнергетики	1,5	
2	Практическое занятие №5 Автоматизированное управление освещением	1,5	
5	Практическое занятие №6 Переход к цифровой подстанции. Протоколы связи в электроэнергетике	1,5	Выполнение презентационных проектов
6	Практическое занятие №7 СТАНДАРТ МЭК 61850	3,0	
8	Практическое занятие №8 «Сильные сети» на базе FACTS	1,5	
	Итого за 8 семестр:	13,5	3,0
	Итого:	13,5	3,0

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки*	Объем часов, в том числе (астр)		
				СРС	Контактная работа с преподава	Всего

					телем	
8 семестр						
ПК-7	Самостоятельное изучение литературы по разделам № 1-2	Конспект	Собеседование	16,47	1,83	18,3
	Выполнение контрольной работы	Отчет (письменный)	Собеседование	9	1	10
	Подготовка к практическим занятиям	Проект с презентацией	Презентация проекта	2,43	0,27	2,7
	Подготовка сообщения к круглому столу	Сообщение	Собеседование	4,5	0,5	5,0
Итого за 8 семестр				32,4	3,6	36

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Применение SmartGrid в электрических сетях»

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций, размещен в УМК дисциплины «Применение SmartGrid в электрических сетях» на кафедре «Физики, электротехники и электроэнергетики» и представлен следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции)	Этап формирования компетенции и (№темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля (текущий/промежуточный)	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Наименование оценочного средства
ПК-7	1-8	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
ПК-7	1-8	Презентация	текущий	устный с применением технических средств	Темы презентационных проектов
ПК-7	1-8	Отчет (письменный)	текущий	Письменный	Индивидуальное задание
ПК-7	1-3	Собеседование	текущий	устный	Перечень дискуссионных тем

					для круглого стола
ПК-7	1-8	Экзамен	Промежуточный (экзамен)	устный	Вопросы к экзамену

8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ПК-7					
Базовый	Знает: – ожидаемые эффекты от перехода электроэнергетики на инновационный путь развития, – принципы построения современных интеллектуальных систем, нормативные и методические материалы	Не знает: – ожидаемые эффекты от перехода электроэнергетики на инновационный путь развития, принципы построения современных интеллектуальных систем, нормативные и методические материалы	Знает: – ожидаемые эффекты от перехода электроэнергетики на инновационный путь развития, базовые принципы построения современных интеллектуальных систем, нормативные и методические материалы	Знает: – ожидаемые эффекты от перехода электроэнергетики на инновационный путь развития, принципы построения современных интеллектуальных систем, нормативные и методические материалы	
	Умеет: оценивать технологические эффекты, получение которых возможно при переходе на инновационный путь развития	Не умеет: оценивать технологические эффекты, получение которых возможно при переходе на инновационный путь развития	Умеет: С посторонней помощью оценивать технологические эффекты, получение которых возможно при переходе на инновационный путь	Умеет: оценивать технологические эффекты, получение которых возможно при переходе на инновационный путь развития	

			развития		
	Владеет: – способностью оценивать параметры и режимы электроэнергетической системы, – готовностью применять концепцию интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью	Не владеет: – способностью оценивать параметры и режимы электроэнергетической системы,, - готовностью применять концепцию интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью	Владеет: – способностью оценивать параметры и режимы электроэнергетической системы,	Владеет: – способностью оценивать параметры и режимы электроэнергетической системы, готовностью применять концепцию интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью	
Повышенный	Знает: – ожидаемые эффекты от перехода электроэнергетики на инновационный путь развития, – принципы построения современных интеллектуальных систем, нормативные и методические материалы, - инновационные технологии и компоненты интеллектуальной электроэнергетической системы				Знает: – ожидаемые эффекты от перехода электроэнергетики на инновационный путь развития, – принципы построения современных интеллектуальных систем, нормативные и методические материалы, - инновационные технологии и компоненты интеллектуальной электроэнергетической системы
	Умеет: оценивать технологические				Умеет: оценивать технологичес

	и экономические эффекты, получение которых возможно при переходе на инновационный путь развития				кие и экономическ ие эффекты, получение которых возможно при переходе на инновационн ый путь развития
	Владеет: – способностью оценивать параметры и режимы электроэнергетической системы, – готовностью применять концепцию интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью, способностью выбирать новые инновационные технологии и компоненты Smart Grid,				Владеет: – способностью оценивать параметры и режимы электроэнергетической системы, – готовностью применять концепцию интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью, способностью выбирать новые инновационные технологии и компоненты Smart Grid,

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость обучающихся по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
1.	Практическое занятие. Тема: Интеллектуальные сети (Smart Grid)	3 неделя	10
2.	Практическое занятие. Тема: Переход к цифровой подстанции. Протоколы связи в электроэнергетике	4 неделя	15
3.	Практическое занятие. Тема: СТАНДАРТ МЭК 61850	5 неделя	30
	Итого за 8 семестр		55

	Итого	55
--	--------------	-----------

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставаемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Вопросы к экзамену 8 семестр

Знать:

1. Предпосылки необходимости инновационного подхода к стратегии модернизации и развития электроэнергетики в России и за рубежом.
2. Концепция Smart Grid (интеллектуальные системы) как основа развития

- электроэнергетики за рубежом. Степени их инновационности
3. Технологический базис концепции развития электроэнергетики на базе Smart Grid (интеллектуальные системы).
 4. Измерительные приборы и устройства.
 5. Усовершенствованные методы управления энергосистемой.
 6. Усовершенствованные интерфейсы и методы поддержки принятия решений
 7. Передовые и усовершенствованные технологии передачи и преобразования электроэнергии.
 8. Интегрированные коммуникации - усовершенствованная конфигурация сети.
 9. Интеллектуальные информационные системы.
 10. Инструментальные средства реализации интеллектуальных систем.
 11. Информационная безопасность.
 12. Концепция региональной информатизации Smart Grid (интеллектуальные системы) в рамках проекта Электронная Россия.
 13. Телекоммуникация в концепции Smart Grid.
 14. Система управления сетями в концепции Smart Grid.
 15. Технология гибких линий.
 16. Проблемы стандартизации при разработке технологического базиса концепции Smart Grid (интеллектуальные системы).
 17. Альтернативные источники энергии.
 18. Виды возобновляемых источников энергии и их краткая характеристика.
 19. Ресурсы возобновляемых источников энергии, уровень использования в мире.
 20. Энергосистема будущего.
 21. Требования к присоединению возобновляемых источников энергии к электросети.
 22. Проблемы функционирования возобновляемых источников в энергосети.
 23. Современные системы электроснабжения.
 24. Электрические накопители энергии. Необходимость использования накопителей энергии.
 25. Классификация и характеристики накопителей энергии.

**Уметь,
Владеть:**

26. Анализ основных характеристик Российской электроэнергетики и сетей в сравнении с другими странами.
27. Анализ целесообразности внедрения концепции Smart Grid (интеллектуальные системы) в энергетику России Стартовые условия.
28. Оценка эффектов внедрения концепции Smart Grid (интеллектуальные системы) в энергетике.
29. Анализ возможностей применения зарубежного опыта использования основных технологий и компонентов Smart Grid (интеллектуальные системы) в России
30. Анализ исторических и современных подходов к реализации систем интеллектуальной обработки информации.
31. Изучение новых информационно-технологических инфраструктур и передовых интернет-технологий.
32. Оценка потенциала возобновляемых источников энергии.
33. Интеграция возобновляемых источников энергии в электрическую сеть.

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования

компетенций

Текущий контроль студентов проводится преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине. К практическому занятию студент должен подготовить ответы на вопросы, выполнить задания по теме занятия. Максимальное количество баллов студент получает, если он активно участвует в работе, владеет материалом, умеет логично и четко излагать мысли, творчески подходит к решению основных вопросов темы, показывает самостоятельность мышления.

Основанием для снижением оценки являются:

- слабое знание темы и основной терминологии;
- пассивность участия в групповой работе;
- отсутствие умения применить теоретические знания для решения практических задач;
- несвоевременность предоставления выполненных работ.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем практических занятий, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Самостоятельное изучение литературы по разделам № 1-2	1,2,3	1,2	3	1-11
2	Подготовка к практическим занятиям	1,2,3	1,2	1	1-11
3	Выполнение контрольной работы	1,2,3	1,2	2	1-11

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

10.1.1. Перечень основной литературы:

1. Ушаков, В.Я. Современные проблемы электроэнергетики / В.Я. Ушаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2014. – 447 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442813>

2. Смурнов, Е.С. Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения / Е.С. Смурнов. – Москва : Лаборатория книги, 2010. – 101 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86340>

3. Шишов, О.В. Современные технологии промышленной автоматизации / О.В. Шишов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 368 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364093>

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Интегрированные системы проектирования и управления: SCADA-системы / И.А. Елизаров, А.А. Третьяков, А.Н. Пчелинцев и др. ; Министерство образования и науки

Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 160 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444643>

2. Богданов, А.В. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматизации в электроэнергетических системах / А.В. Богданов, А.В. Бондарев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кумертауский филиал ОГУ. – Оренбург : ОГУ, 2016. – 82 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481747>

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине " Применение SmartGrid в электрических сетях".

2. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине " Применение SmartGrid в электрических сетях".

3. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине " Применение SmartGrid в электрических сетях".

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru>

2. Электронно-библиотечная система IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru/>

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии: презентации к лекциям, мультимедийные системы, интернет-ресурсы.

Информационные справочные системы:

1. <http://docs.cntd.ru/> Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ

2. <http://www.fsk-ees.ru/>

3. <http://www.interrao.ru/>

4. <http://www.rosseti.ru/>

5. <http://so-ups.ru/>

6. <http://www.kids.myenergy.ru>

7. <http://www.rosenergoatom.ru/>

8. <http://minenergo.gov.ru/>

9. <http://www.it-energy.ru/>

10. <http://digitalsubstation.ru/>

11. <http://www.rushydro.ru/>

Программное обеспечение

. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Срок поддержки (обновления) до 11.04.2023г.

2. Microsoft Windows Профессиональная. Бессрочная лицензия. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Срок поддержки (обновления) до 10.01.2023г.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, проектор, доска магнитно-маркерная.