

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 15:54:00

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

Общая энергетика

(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

очная

Год начала обучения

2021

Реализуется в 6 семестре

Пятигорск, 2021 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- дать представление о физике явлений, происходящих при электромагнитных переходных процессах и методы их количественной оценки.

Задачи при изучении дисциплины:

приобретение профессиональных знаний физических законов получения,

– передачи и преобразования энергии; изучение принципов действия, конструкции, областей применения и потенциальных возможностей теплоэнергетического и гидротехнического оборудования электростанций;

- формирование практических навыков измерения основных теплотехнических показателей; ознакомление с методами экспериментального исследования тепловых процессов, протекающих в энергетическом оборудовании;

- ознакомление с методиками тепловых расчётов энергетического оборудования с использованием теплотехнической справочной и нормативной литературы.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Общая энергетика» относится к дисциплинам вариативной части блока **Б1.В.13** ОП ВО подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Ее освоение проходит в 6 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами

Изучение данной дисциплины основано на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Физика, Электроснабжение

4. Связь с последующими дисциплинами

Изучение данной дисциплины будет необходимо в дальнейшем по следующим дисциплинам: Электроснабжение промышленных предприятий.

5. Компетенции обучающегося, формируемые в результате изучения дисциплины

5.1 Наименование компетенции

Индекс	Формулировка:
	ПК-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов
	ИД-3ПК-2 Обеспечивает заданные параметры режима системы электроснабжения объекта

5.2 Структура и компонентный состав компетенции

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знает: основные виды энергетических ресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию; типы электростанций, их конструкции и основные агрегаты;	ПК-2 ИД-3ПК-2

Умеет: анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций, систем отопления и горячего водоснабжения.	ПК-2 ИД-3ПК-2
Владеет: навыками расчета основных параметров топлива; навыками расчета теплообменных процессов	ПК-2 ИД-3ПК-2

6. Объем учебной дисциплины/модуля

	Астр. часов	
Объем занятий: Итого	108 ч.	5 з.е.
В т.ч. аудиторных	ч.	
Из них:		
Лекций	27 ч.	
Лабораторных занятий	-	
Практических занятий	27	
Самостоятельной работы	54 ч.	
Зачет с оценкой – 6 семестр	.	

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

7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов (астр./акад.)				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
6 семестр							
1.	Классификация и характеристика источников энергии	ПК-2	1,5	1,5			3
2.	Техническая характеристика различных видов топлива	ПК-2	1,5	1,5			3
3.	Расчет теплоты сгорания топлива.	ПК-2	1,5	1,5			3
4.	Ядерная энергия деления. Ядерные энергетические установки. Типы ядерных реакторов.	ПК-2	1,5	1,5			3
5.	Основные термодинамические процессы	ПК-2	1,5	1,5			3
6.	Виды теплообмена	ПК-2	1,5	1,5			3

7.	Тепловые схемы и режимы тепловых электростанций	ПК-2	1,5	1,5			3
8.	Основные элементы тепловых электростанций	ПК-2	1,5	1,5			3
9.	Отопление и горячее водоснабжение	ПК-2	1,5	1,5			3
10	Гидроэнергоресурсы Схемы использования гидравлической энергии	ПК-2	1,5	1,5			3
11	Гидроэнергетические установки Процесс преобразования гидравлической энергии в электрическую на различного типа гидрогенераторах	ПК-2	1,5	1,5			3
12	Современные проблемы комплексного использования гидроресурсов	ПК-2	1,5	1,5			3
13	Проектирование и эксплуатация гидроэлектростанций.	ПК-5	1,5	1,5			3
14	Возобновляемые источники энергии.	ПК-2	1,5	1,5			3
15	Традиционная и малая гидроэнергетика..	ПК-2	1,5	1,5			1,5
16	Малые ГЭС, типы энергоустановок, социально-экологические аспекты ресурсосберегающих технологий	ПК-2	1,5	1,5			1,5
17	Атомные электростанции	ПК-2	1,5	1,5			3
18	Потери энергии и вопросы энергосбережения	ПК-2	1,5	1,5			3
Итого за 6 семестр			27	27			45
Итого			27	27			45

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр)	Интерактивная форма проведения
6 семестр			
1.	Классификация и характеристика источников энергии	1,5	
2.	Техническая характеристика различных видов топлива	1,5	
3.	Расчет теплоты сгорания топлива.	1,5	
4.	Ядерная энергия деления. Ядерные энергетические установки. Типы ядерных реакторов.	1,5	
5.	Основные термодинамические процессы	1,5	
6.	Виды теплообмена	1,5	
7.	Тепловые схемы и режимы тепловых электростанций	1,5	
8.	Основные элементы тепловых электростанций	1,5	
9.	Отопление и горячее водоснабжение	1,5	
10	Гидроэнергоресурсы Схемы использования	1,5	

	гидравлической энергии		
11	Гидроэнергетические установки Процесс преобразования гидравлической энергии в электрическую на различного типа гидрогенераторах	1,5	
12	Современные проблемы комплексного использования гидроресурсов	1,5	
13	Проектирование и эксплуатация гидроэлектростанций.	1,5	
14	Возобновляемые источники энергии.	1,5	
15	Традиционная и малая гидроэнергетика..	1,5	
16	Малые ГЭС, типы энергоустановок, социально-экологические аспекты ресурсосберегающих технологий	1,5	
17	Атомные электростанции	1,5	
18	Потери энергии и вопросы энергосбережения	1,5	
	Итого за 6 семестр	27	
	Итого	27	

7.3 Наименование лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

7.4 Наименование практических занятий

№ темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
1	1. Определение термического КПД паросиловой установки	3	
2	2. Определение параметров пара в турбине	3	Решение разноуровневых и проблемных задач
3	3. Определение часового расхода топлива на заводской ТЭЦ	3	Решение разноуровневых и проблемных задач
4	4. Определение плотности теплового потока Определение коэффициентов теплоотдачи	3	Решение разноуровневых и проблемных задач
5	5. Определение площади поверхности теплообмена	3	
6	6. Определение поверхности охлаждения конденсатора паровой турбины	3	
7	7. Определение КПД ТЭЦ брутто по выработке электроэнергии и теплоты	3	
8	8. Определение КПД ТЭЦ нетто по выработке электроэнергии и теплоты	3	
	9. Определение удельного расхода теплоты для КЭС	3	
	Итого за 6 семестр:	27	9

	Итого:	27	9
--	---------------	-----------	----------

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки*	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
6 семестр						
ПК-5	Самостоятельное изучение литературы по разделам	Конспект	Собеседование	41,31	4,59	45,9
	Подготовка к практическим занятиям	Конспект	Собеседование	4,86	0,54	5,4
	Подготовка к лекциям	Конспект	Собеседование	2,43	0,27	2,7
Итого за 6 семестр				48,6	5,4	54

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Общая энергетика»

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 «Общая энергетика» на кафедре «Физики, электротехники и электроэнергетики» и представлен следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции)	Этап формирования компетенции и (Темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ПК-5	1-16	Собеседование	Текущий	Устный	Темы для самостоятельного изучения
	1-16	Собеседование	Текущий	Устный	Решение разноуровневых проблемных задач

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

Уровни сформированности компетен-	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов

ций					
Базовый	Знает: — основные виды энергетических ресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию; типы электростанций, их конструкции и основные агрегаты	Отсутствуют знания о основных виды энергетических ресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию; типы электростанций, их конструкции и основные агрегаты	Демонстрирует слабый уровень знаний о основных виды энергетических ресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию; типы электростанций, их конструкции и основные агрегаты	Обладает базовыми знаниями о основных виды энергетических ресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию; типы электростанций, их конструкции и основные агрегаты	
	Умеет: - анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций, систем отопления и горячего водоснабжения	Не умеет анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций, систем отопления и горячего водоснабжения	В некоторой степени умеет анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций, систем отопления и горячего водоснабжения	Самостоятельно умеет анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций, систем отопления и горячего водоснабжения	
	Владеет: навыками расчета основных параметров топлива; навыками расчета теплообменных процессов	Не владеет навыками расчета основных параметров топлива; навыками расчета теплообменных процессов	Не в полной мере владеет навыками расчета основных параметров топлива; навыками расчета теплообменных процессов	Владеет навыками расчета основных параметров топлива; навыками расчета теплообменных процессов	
Повышенный	Знает основные виды энергетических ресурсов, способы преобразования их в				Уверенно знает и применяет основные виды энергетические

	электрическую и тепловую энергию; типы электростанций, их конструкции и основные агрегаты физику переходных процессов в электроэнергетических системах и их основных элементах				ских ресурсов, способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию; типы электростанций, их конструкции и основные агрегаты
	Умеет анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций, систем отопления и горячего водоснабжения				Умеет и способен анализировать анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций, систем отопления и горячего водоснабжения
	Владеет - навыками расчета основных параметров топлива; навыками расчета теплообменных процессов				Уверенно владеет навыками расчета основных параметров топлива; навыками расчета теплообменных процессов

Описание шкалы оценивания

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически

стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов 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.	Собеседование по темам 1-3	7 неделя	10
2.	Собеседование по темам 4-8	11 неделя	15
3.	Выполнение расчета	14 неделя	30
Итого за 6 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, выставляемый 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

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

Вопросы к собеседованию 6 семестр

Знать

1. Типы тепловых электростанций (ТЭС): конденсационные (КЭС, ГТУ)
2. и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Простейшие принципиальные тепловые
3. схемы электростанций.
4. Потери и КПД тепловых электростанций на органическом топливе.
5. Назовите условия применения схем отдельного и комбинированного энергоснабжения.
6. Влияния начальных и конечных параметров пара на экономичность тепловых электростанций.
7. С какой целью на тепловых электростанциях применяется промежуточный перегрев пара?
8. С какой целью на ТЭС применяется регенеративный подогрев питательной воды?
9. Схемы отпуска от ТЭЦ пара и сетевой воды внешним потребителям.
10. Влияние выбросов тепловых электростанций на экологию.
11. Основные типы ГЭС.
12. Получите уравнение Бернулли из основного уравнения гидростатики.
13. Что такое гидродинамический напор, гидравлическое сопротивление и потеря напора воды?
14. Какие виды гидротурбин используются на ГЭС.
15. Как определить мощность и энергия гидроэлектростанции гидроэлектростанции?
16. Как определяется напор гидроэлектрических станций нетто и брутто?
17. Покажите перспективы использования водных ресурсов для строительства малых ГЭС, приливных электростанций (ПЭС) и волновых энергоустановок?
18. Объясните принцип действия и особенности конструкции активных и реактивных гидротурбин.
19. Решение экологических проблем при комплексном использовании водных ресурсов.

Уметь, владеть

1. Покажите преимущества атомных электростанций перед тепловыми.
2. Тепловые схемы АЭС: одноконтурная, двухконтурная и трехконтурная.
3. Основное энергетическое оборудование АЭС: атомные реакторы типа РБМК, ВВЭР и БН; основные отличия и особенности этих типов энергетических реакторов.
4. В чем преимущества реакторов на быстрых нейтронах перед реакторами на тепловых нейтронах?
5. Атомные станции теплоснабжения (АСТ). Атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ).
6. Что такое «тепловая мощность» АЭС?
7. Как определяется электрический КПД атомной электростанции?
8. Назовите численное значение его для современных АЭС.
9. Перечислите основные паротурбинные циклы АЭС?
10. . Назначение ВЭУ и принцип ее работы.
11. Назовите принципы преобразования ветровой энергии в электрическую.

12. Назовите конструкцию ветровых турбин и основные узлы ветроэнергетических установок.
13. Как определяется энергия и мощность воздушного потока, мощность ВЭУ?
14. На чем базируется солнечная энергетика?
15. Опишите принцип работы солнечной фотоэлектрической установки.
16. Классификация солнечных энергетических установок
17. Солнечные коллекторы и их классификация.
18. Основные виды котельных агрегатов: энергетические котельные агрегаты, паровые котлы производственных котельных, водогрейные котлы.
19. Основные элементы котельного агрегата: испарительные поверхности котла, пароперегреватели, водяные экономайзеры, воздухоподогреватели, тягодутьевые устройства котельного агрегата.
20. Тепловой баланс котельного агрегата. Перечислите потери тепла в котле и укажите их причины.
21. Паровые и газовые турбины: принцип действия и устройство турбин, преобразование энергии в ступени турбины, потери и КПД турбинной ступени, многоступенчатые турбины.
22. Конденсационные установки паровых турбин. Для чего применяют градирни на ТЭС? Для чего применяют эжекторы в конденсаторах паровых турбин.
23. Классификация систем теплоснабжения, основные параметры теплоносителей.
24. Основные источники теплоты в теплоснабжении. Схемы источников теплоты.
25. Различие между районной и промышленной отопительной котельной.
26. Основное теплофикационное оборудование.
27. Для чего используют центральные тепловые пункты и какие теплообменные аппараты в них применяют.
28. Виды и классификация нагнетателей.
29. Основные энергетические насосы: питательные насосы, конденсатные насосы, сетевые насосы.
30. Основные показатели и характеристики центробежных вентиляторов.
31. Способы регулирования производительности вентиляторов.
32. Способы регулирования подачи поршневого компрессора.
33. Мощность и КПД поршневого компрессора

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

Текущая аттестация студентов проводится преподавателем, ведущим лекционные и 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 снижения 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.

Критерии оценивания собеседования, отчета (письменного) в виде решения комплекта заданий для контрольной работы, ответов на вопросы к экзамену, заданий для проверки умений и навыков приведены в Фонде оценочных средств.

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

Для подготовки по билету отводится 20 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования учебно-методическим комплексом дисциплины Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущая аттестация студентов проводится преподавателем, ведущим лекционные и лабораторные занятия по дисциплине. К лабораторной работе студент должен подготовить ответы на вопросы 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 снижения 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 отчетов по работе.

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 темам № 1-18	1	1	3	1
2	Подготовка к лабораторным занятиям	1	1	1	1
3	Подготовка к практическим занятиям	1	1	2	1

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. Валеев, И. М. Общая электроэнергетика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. М. Валеев, В. Г. Макаров. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 220 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79339.html>

2. Лебедев, В. А. Теплоэнергетика [Электронный ресурс]: учебник / В. А. Лебедев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. — 371 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78140.html>

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Общая энергетика [Электронный ресурс]: учебник: в 2 кн. / В.П. Горелов, С.В. Горелов, В.С. Горелов и др. ; под ред. В.П. Горелова, Е.В. Ивановой. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - Кн. 1. Альтернативные источники энергии. - 434 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447693>
2. Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков ; ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Агрус, 2013. - 212 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277522>

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

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА".
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА".
3. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине "ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА".
4. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине "ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА".

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

1. <http://www.biblioclub.ru> -ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно- библиотечная система IPRbooks
3. <http://elibrary.ru/> - eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА

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

Специальное программное обеспечение не требуется.

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

Специализированная учебная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: набор для демонстрационного оборудования, учебно-наглядные пособия.

Лабораторный стенд «Интеллектуальные электрические сети» ИЭС2.

Информационные справочные системы:

1. <http://docs.cntd.ru/> Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ
2. Профессиональные справочные системы Техэксперт <http://vuz.kodeks.ru/>