

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Уникальный программный ключ: f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.06.01 Системы диспетчерского управления электротехническими объектами

для программы бакалавриата

по направлению подготовки

13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность программы: Электропривод и автоматика

Форма обучения: заочная

Автор: Автор: Шабо К.Я., к.т.н., доцент кафедры ЭПиАПП, e-mail: kamilshabo@rambler.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Представитель кафедры ЭПиАПП <u>Шабо К.Я.</u> / М.А. Новикова Заведующий кафедрой ЭПиАПП <u>Шабо К.Я.</u> / В.Р. Киушкина протокол № <u>12</u> от « <u>26</u> » <u>03</u> 2018 г.	ОДОБРЕНО Представитель кафедры ЭПиАПП <u>Шабо К.Я.</u> / М.А. Новикова Заведующий кафедрой ЭПиАПП <u>Шабо К.Я.</u> / В.Р. Киушкина протокол № <u>12</u> от « <u>26</u> » <u>03</u> 2018 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО <u>С.Р. Санникова</u> /С.Р. Санникова « <u>25</u> » <u>04</u> 2018 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС <u>Яковлева Л.А.</u> /Л.А. Яковлева протокол УМС № <u>08</u> от « <u>26</u> » <u>04</u> 2018 г.		Зав. библиотекой <u>И.С. Гощанская</u> /И.С. Гощанская <u>25</u> <u>04</u> 2018 г.

Нерюнгри 2018

1. АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ДВ.06.01 Системы диспетчерского управления электротехническими объектами

Трудоемкость 5 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовка обучающихся к производственно-технологической деятельности по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи дисциплины – ознакомление студентов с общими принципами оперативно диспетчерского управления и методами управления режимами электроэнергетических систем с учетом особенностей современных электроэнергетических систем как больших систем кибернетического типа.

Краткое содержание дисциплины: Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления. Автоматизация управления режимом ЭЭС. Выбор состава включенного генерирующего оборудования. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии. Оценка состояния режима по данным телеизмерений. Наблюдаемость режима по измерениям. Поэтапная оценка состояния. Идентификация параметров режима энергосистемы.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ОПК-1; способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач ОПК-2; способность обрабатывать результаты экспериментов ПК-2.	<i>знать:</i> известные конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов, их достоинства и недостатки; основные электроэнергетические объекты, для которых создаются системы автоматизированного диспетчерского управления; требования, предъявляемые стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами к проектам электроэнергетических и электротехнических систем; показатели качества регулирования и управления и методы их определения. ОПК-1, ОПК-2, ПК-2 <i>уметь:</i> применять на практике методы управления электроэнергетическими и электротехническими системами и устройствами; разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов в соответствии с техническим заданием; определять показатели качества регулирования; проводить синтез автоматизированных систем управления с целью обеспечения требуемых показателей качества регулирования и управления. ОПК-1, ОПК-2; ПК-2 <i>владеть:</i> навыками использования стандартных средств автоматизированного проектирования электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов. ОПК-1, ОПК-2, ПК-2

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ДВ.06.01	Системы диспетчерского управления электротехническими объектами	5	Б1.Б.11 Математика Б1.Б.12 Физика	Б1.Б.19 Электрические машины, Б1.Б.20 Силовая электроника, Б1.Б.21 Электрические и электронные аппараты

1.4. Язык преподавания: русский.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана (гр. З-БА-ЭП-18(5)):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б.1.В.ДВ.06.01 Системы диспетчерского управления электротехническими объектами	
Курс изучения	5	
Семестр(ы) изучения	-	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачёт	
Расчетно-графическая работа, семестр выполнения		
Трудоемкость (в ЗЕТ)	5 ЗЕТ	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	180	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	36	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	6	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	-	-
- лабораторные работы	18	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	8	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	144	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	4	

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления. Автоматизация управления режимом ЭЭС.	28	2	-	-	-	4	-	-	-	2	20
Выбор состава включенного генерирующего оборудования.	32	2	-	-	-	4	-	-	-	2	24
Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии.	28	2	-	-	-	4	-	-	-	2	20
Оценка состояния режима по данным телеизмерений.	26	-	-	-	-	4	-	-	-	2	20
Методы оценки состояния режима. Наблюдаемость режима по измерениям.	30	-	-	-	-	2	-	-	-	-	28
Поэтапная оценка состояния. Программно-аппаратные комплексы оперативно-диспетчерского управления.	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32
Зачёт	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего часов за семестр	180	6	-	-	-	18	-	-	-	8	144

Примечание: ЛР-подготовка к лабораторным занятиям, РГР – выполнение расчетно-графической работы.

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления. Автоматизация управления режимом ЭЭС.

Тема 2. Выбор состава включенного генерирующего оборудования. Действия диспетчера при изменении частоты. Применение ранжированных таблиц для нагрузки и разгрузки оборудования.

Тема 3. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии.

Тема 4. Оценка состояния режима по данным телеизмерений.

Тема 5. Методы оценки состояния режима. Наблюдаемость режима по измерениям.

Метод взвешенных наименьших квадратов. Байесовская оценка состояния режима.

Метод регуляризации. Обобщенная нормальная оценка. Алгоритм связности графа для анализа наблюдаемости.

Тема 6. Поэтапная оценка состояния. Программно-аппаратные комплексы оперативно-диспетчерского управления.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

Раздел дисциплины	курс	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
По всем разделам	5	Видео материалы, демонстрационные плакаты, использование интерактивной доски	
Итого:			

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы² обучающихся по дисциплине Содержание СРС

Лабораторные работы или лабораторные практикумы

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления.	Изучение иерархической структуры оперативно-диспетчерского управления.	2	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
2	Автоматизация управления режимом ЭЭС.	Изучение автоматизации управления режимом ЭЭС.	2	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению

² Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

				лабораторных работ.
3	Выбор состава включенного генерирующего оборудования.	Изучение выбора состава включенного генерирующего оборудования.	4	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
4	Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии.	Изучение методов и способов планирования и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии.	4	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
5	Оценка состояния режима по данным телеизмерений.	Изучение режимов работы по данным телеметрии.	4	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
6	Методы оценки состояния режима.	Изучение различных методов оценки состояния режима.	2	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
	Всего часов		18	

Работа на лабораторном занятии

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к лабораторным занятиям. Критериями оценки работы на лабораторных занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов включает проработку методических рекомендаций и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение лабораторных работ. Основной формой проверки СРС является проведение лабораторных работ и письменное написание полученных результатов согласно методическим рекомендациям, а также написание рефератов.

Содержание дисциплины, разработка лабораторных занятий с указанием основной и дополнительной литературы к каждому занятию.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ;
- правильность выполнения лабораторных работ;
- обоснованность и четкость изложения результатов.

Максимальный балл, который студент может набрать на лабораторном занятии, - 36 баллов.

Расчетно-графическая работа

Расчет линий и каналов систем диспетчерского контроля и диспетчерской централизации.

Расчетно-графическая работа (далее РГР) состоит из двух разделов: первый относится к системе диспетчерского контроля, а второй – к системе передачи данных на базе концентратора информации.

Состав задания на РГР

1 Исходные данные на РГР: схема участка электроснабжения, а также длины участков цепи. На схеме указаны ТП и узлы. Схемы и таблица длин участков цепи задаются студентам индивидуально.

2 Состав РГР:

- титульный лист;
- бланк задания на РГР;
- основная часть РГР: расчет дополнительных сопротивлений в цепи и определения объема сообщений, передаваемых в СПД-ЛП.

После выполнения РГР студент должен представить работу на проверку в распечатанном или электронном виде.

Защита РГР проходит в форме устного индивидуального опроса каждого студента. Опрос проводится по контрольным вопросам к защите расчетно-графической работы. Количество вопросов от 2 до 4. В целом при защите работы используется система оценки: «зачет» / «незачет».

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Количество экземпляров в библиотеке СВФУ
1	Смурнов, Е.С. Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения / Е.С. Смурнов. - М. : Лаборатория книги, 2010. - 101 с. - ISBN 978-5-905785-02-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86340 .		
2	Глазырин, М.В. Автоматизированные системы управления тепловыми электростанциями: учебное пособие : в 2-х ч. / М.В. Глазырин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский Государственный Технический Университет. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - Ч. I. Основы функционирования АСУ ТП ТЭС. - 42 с. - ISBN 978-5-7782-1704-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228766		

Рейтинговый регламент по дисциплине:

5 курс

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
1	Лабораторные занятия	6 ЛЗ*20=120	6 ЛЗ*6=36	6 ЛЗ*10=60	знание теории; выполнение лабораторной работы
2	Реферат	24	9	10	в письменном виде, индивидуальные задания
Итого:		144	45	70	

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ОПК-1; способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач ОПК-2; способность обрабатывать результаты экспериментов ПК-2.	<p><i>знать:</i> известные конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов, их достоинства и недостатки; основные электроэнергетические объекты, для которых создаются системы автоматизированного диспетчерского управления; требования, предъявляемые стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами к проектам электроэнергетических и электротехнических систем; показатели качества регулирования и управления и методы их определения. ОПК-1, ОПК-2, ПК-2</p> <p><i>уметь:</i> применять на практике методы управления электроэнергетическими и электротехническими системами и устройствами;</p>	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В лабораторном задании может быть допущена 1 фактическая ошибка.	зачтено
		Базовый	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью с	зачтено

<p>разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов в соответствии с техническим заданием; определять показатели качества регулирования; проводить синтез автоматизированных систем управления с целью обеспечения требуемых показателей качества регулирования и управления. ОПК-1, ОПК-2, ПК-2</p> <p><i>владеть:</i></p> <p>навыками использования стандартных средств автоматизированного проектирования электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов. ОПК-1, ОПК-1, ПК-2</p>		использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В лабораторном задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.	
	Минимальный	<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В лабораторном задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок.</p>	незачтено
	Не освоены	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В лабораторном задании допущено более 5 фактических ошибок.</p> <p><i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>или</i> Отказ от ответа</p>	незачтено

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Зачёт по системам диспетчерского управления электротехническими объектами проводится в форме собеседования по вопросам.

Вопросы к зачёту:

(5 курс)

1. Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления.
2. Автоматизация управления режимом ЭЭС.
3. Действия диспетчера при изменении частоты.
4. Выбор состава включенного генерирующего оборудования.
5. Применение ранжированных таблиц для нагрузки и разгрузки оборудования.
6. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии.
7. Оценивание состояния в энергосистемах. Постановка задачи.
8. Метод наименьших квадратов.
9. Байесовская оценка состояния.
10. Метод регуляризации.
11. Наблюдаемость режима по телеизмерениям.
12. Алгоритм анализа связности графа.
13. Алгоритм определения наблюдаемости.
14. Обобщенная нормальная оценка.
15. Поэтапная оценка состояния.
16. Идентификация в электроэнергетических системах.
17. Программно-аппаратные комплексы оперативно-диспетчерского управления.

Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1, ОПК-2, ПК-2	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	Максимальный балл по рейтингу 30б
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	80% от максимального балла
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано	60% от максимального балла
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	минимальный балл 50% при отказе от ответа ноль баллов

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	зачёт
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ОПК-1, ПК-1, ПК-2
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.

Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 3 курса бакалавриата (заочная форма обучения)
Период проведения процедуры	Зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Зачёт принимается в устной форме по вопросам. Время на подготовку – 0,5 астрономических часа.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.1. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к зачёту.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины³

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Количество экземпляров в библиотеке СВФУ
Основная литература			
1			
Дополнительная литература			
2	Овчаренко Н.И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем: Учеб.для вузов / Под ред. Чл.-кор. РАН А.Ф.Дьякова. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2000.		
3	Дьяков, А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. — Электрон. дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2010. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72351		
4	Калентионок, Е.В. Оперативное управление в энергосистемах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Калентионок, В.Г. Прокопенко, В.Т. Федин. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2007. — 351 с. — 978-985-06-1260-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20103.html		
5	Коротков, В.Ф., Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2013. — 416 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72193 . — Загл. с экрана		
6	Медведев, Д.М. Структуры и алгоритмы обработки данных в системах автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.М. Медведев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 100 с. — 978-5-4486-0192-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71591.html		
7	Мясоедов, Ю. В. Диспетчерское и технологическое управление [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. Мясоедов, Л. А. Мясоедова, И. Г. Подгурская ; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 94 с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7137.pdf		
	Мясоедов, Ю. В. Оперативные переключения при		

³ Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

8	диспетчерском и технологическом управлении [Текст] : учеб. пособие / Ю.В.Мясоедов ; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2003. - 276 с.		
9	Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике. Правила безопасной организации работ оперативного персонала электроустановок [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2013. — 800 с. — 978-5-904098-29-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22706.html		
10	Проценко, П. П. Автоматизированные системы управления на электрических станциях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. П. Проценко ; АмГУ, Эн. ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 106 с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7063.pdf		
11	Старшинов, В.А. Электрическая часть электростанций и подстанций: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Старшинов, М.В. Пираторов, М.А. Козина. — Электрон. дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2015. — 296 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72327 . — Загл. с экрана.		
12	Ульященко, Г.М. Микропроцессорное управление устройствами преобразования электрической энергии и передачи электротехнической информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.М. Ульященко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2016. — 72 с. — 978-5-9908055-5-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58295.html		
Периодические издания			
1	Электрика		
2	Малая энергетика		
3	Электричество		
4	Электрические станции		
5	Промышленная энергетика		
6	Энергосбережение		
7	Электромеханика		
8	Проблемы энергетики		
9	Экология и промышленность России		
10	Электроника		
11	Электротехника		
12	Электрооборудование		
13	Безопасность труда в промышленности		
14	Горное оборудование электротехника		

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.eps.unilib.neva.ru/courses/optim.htm> - сайт по оптимизации развития и режимам ЭЭС.
2. <http://eforum.com.ua/cgi-bin/ultimatebb.cgi?cdff=0011&category=2> – Энергофорум
<http://www.so-cdu.ru/> - Внешний сайт СО ЕЭС
3. <http://www.oducentr.ru/> - Внешний сайт ОДУ Центра <http://www.fstrf.ru/> - Федеральная служба по тарифам.

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

- кабинет курсового и дипломного проектирования, оснащенный персональными компьютерами с выходом в интернет (А511);
- учебная аудитория, оснащенная ноутбуком, мультимедийным проектором и экраном (А510);

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

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».

