

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроэнергетические системы и сети, их режимы, устойчивость, надежность и качество электрической энергии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ СВН

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.07
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	не предусмотрено учебным планом
Практические занятия	1 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	1 семестр - 32 часа;
Самостоятельная работа	1 семестр - 55,4 часа;
в том числе на КП/КР	1 семестр - 16 часов;
Иная контактная работа	1 семестр - 4 часа;
включая:	
Расчетно-графическая работа	
Промежуточная аттестация:	
Защита курсового проекта	1 семестр - 0,3 часа;
Зачет с оценкой	1 семестр - 0,3 часа;
	всего - 0,6 часа

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шульженко С.В.
	Идентификатор	Rdc34181f-ShulzhenkoSV-c0af1cc3

(подпись)

С.В. Шульженко

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кузнецов О.Н.
	Идентификатор	Rf1ad9303-KuznetsovON-34bc149f

(подпись)

О.Н. Кузнецов

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шаров Ю.В.
	Идентификатор	R324da3b6-SharovYurV-0bb905bf

(подпись)

Ю.В. Шаров

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: состоит в получении знаний о технологии проектирования магистральных электропередач сверхвысокого напряжения (СВН) от современных мощных электростанций в приёмную объединённую энергосистему с отбором мощности на промежуточной подстанции, а также – знаний о методах проведения расчётов характерных режимов работы электропередач, выборе рациональных режимных параметров и оптимизации нормальных режимов по потерям активной мощности, возникающих при нагревании и коронировании проводов воздушных линий СВН.

Задачи дисциплины

- изучение и освоение методик выбора числа цепей, номинального напряжения и марок проводов для двух участков электропередачи;
- изучение и освоение методик выбора мощности и расстановки дополнительных компенсирующих устройств;
- изучение и освоение методик оценки пропускной способности электропередачи по статической аperiodической устойчивости;
- изучение и освоение методик выбора схем электрических соединений силового электрооборудования;
- изучение и освоение методик технико-экономического сопоставления приемлемых вариантов выполнения электропередачи.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен участвовать в научно-исследовательской деятельности в сфере электроэнергетики	ИД-2 _{ПК-1} Умеет критически анализировать характеристики режимов современных электроэнергетических систем и сетей и возможности методов и средств их исследования	знать: - физические основы, определяющие конкретную математическую модель; - формирование моделей элементов ЭЭС, их различие и область применения.
ПК-2 Способен участвовать в реализации технологических процессов объектов профессиональной деятельности	ИД-4 _{ПК-2} Умеет проводить технико-экономическое обоснование схемно-технических решений	знать: - создание математических моделей объектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электроэнергетические системы и сети, их режимы, устойчивость, надежность и качество электрической энергии (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Теоретические основы электротехники
- знать Дифференциальное и интегральное исчисления, матричные преобразования
- знать Электромеханические переходные процессы

- знать Дальние передачи сверхвысокого напряжения
- уметь Использовать полученные ранее знания в ходе изучения дисциплины
- уметь Анализировать и представлять результаты расчетов по предлагаемым алгоритмам и программам для дальнейшего их исследования
- уметь Работать на компьютерах, в операционных системах, специализированных программах, что позволит студенту выполнить курсовой проект и оформить результаты расчетов

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания		
				Контактная работа							СР					
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль			
КПР	ГК	ИККП	ТК													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Методический подход к разработке конкурентно способных вариантов проектируемых электропередач СВН	2	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	<p><u>Подготовка курсового проекта:</u> Изучение пройденного материала и выполнение 1-го раздела курсового проекта. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 5-8</p>		
1.1	Разработка конкурентно способных вариантов проектируемых электропередач СВН. Раздел №1.	2		-	-	2	-	-	-	-	-	-	-			
2	Балансирование генерируемой и потребляемой реактивной мощности в узловых точках электропередачи.	6		-	-	2	-	-	-	-	-	-	4		-	<p><u>Подготовка курсового проекта:</u> Изучение пройденного материала и выполнение 2-го раздела курсового проекта. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 8 [4], 92-99</p>
2.1	Балансирование генерируемой и потребляемой реактивной мощности в узловых точках электропередачи. Раздел №2.	6		-	-	2	-	-	-	-	-	-	4		-	
3	Обеспечение пропускной способности	6		-	-	2	-	-	-	-	-	-	4		-	

6.1	Нагрузочные потери активной мощности и электроэнергии. Раздел №5.	6	-	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
7	Послеаварийные и особые режимы работы протяжённых электропередач.	6	-	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<u>Подготовка курсового проекта:</u> Изучение пройденного материала и выполнение 6-го раздела курсового проекта. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 42-63 [2], 19-22 [3], 89-104 [4], 217-219, 235-271
7.1	Расчёты послеаварийных и синхронизационных режимов работы электропередачи. Раздел №6.	6	-	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
8	Определение основных технико-экономических показателей спроектированной электропередачи.	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
8.1	Определение основных технико-экономических показателей спроектированной электропередачи. Раздел №7.	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	<u>Подготовка курсового проекта:</u> Изучение пройденного материала и выполнение 7-го раздела курсового проекта. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 23
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	17.7	
	Курсовой проект (КП)	52.3	-	-	-	32	-	4	-	0.3	16	-	
	Всего за семестр	108.0	-	-	16	32	-	4	-	0.6	37.7	17.7	
	Итого за семестр	108.0	-	-	16	32		4	0.6		55.4		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Методический подход к разработке конкурентно способных вариантов проектируемых электропередач СВН

1.1. Разработка конкурентно способных вариантов проектируемых электропередач СВН. Раздел №1.

Технико-экономическое сопоставление вариантов и выбор рационального с применением дисконтированных затрат на сооружение и эксплуатацию электропередачи. Подбор сочетаний взаимосвязанных значений номинального напряжения и числа цепей электропередачи. Учёт надёжности электрообеспечения потребителей приёмной системы. Методика выбора сечения проводов ВЛ по нормированным значениям плотности тока и по экономическим токовым интервалам для различных территорий страны. Оценка потерь электроэнергии с использованием условного времени наибольших потерь, определяемого через средние квадратичные токи характерных режимов работы участка электропередачи..

2. Балансирование генерируемой и потребляемой реактивной мощности в узловых точках электропередачи.

2.1. Балансирование генерируемой и потребляемой реактивной мощности в узловых точках электропередачи. Раздел №2.

Балансирование генерируемой и потребляемой реактивных мощностей на шинах промежуточной подстанции в режимах наибольшей и наименьшей передаваемых активных мощностей. Выявление необходимости установки дополнительных компенсирующих устройств (шунтовые конденсаторные батареи, статические тиристорные компенсаторы, шунтирующие реакторы)..

3. Обеспечение пропускной способности электропередачи.

3.1. Проверка обеспечения нормированного уровня апериодической статической устойчивости электропередачи. Раздел №3.

Проверка обеспечения нормированного уровня апериодической статической устойчивости электропередачи. Составление расчётных схем замещения с учётом эквивалентирования промежуточной нагрузки; проверка правильности вычисления собственных и взаимных проводимостей (сопротивлений). Способы увеличения пропускной способности электропередачи в нормальных и послеаварийных режимах..

4. Выбор схем электрических соединений и параметров основного электротехнического оборудования.

4.1. Выбор схем электрических соединений и параметров основного электротехнического оборудования. Раздел №4.

Выбор схем электрических соединений и оборудования подстанций электропередачи в зависимости от числа присоединений и номинального напряжения коммутируемых линий СВН. Выбор числа и номинальной мощности устанавливаемых автотрансформаторов на промежуточной и концевой подстанциях. Выбор рационального варианта выполнения электропередачи среди равноэкономичных вариантов..

5. Методы расчетов характерных нормальных режимов работы.

5.1. Расчёты основных нормальных режимов электропередачи при наибольшей и наименьшей передаваемых мощностях. Раздел №5.

Расчёты основных нормальных режимов электропередачи при наибольшей и наименьшей передаваемых мощностях; задачи и цели проведения этих расчётов. Методика выполнения расчётов при задании трёх исходных режимных параметров. Определение наивысшего допустимого уровня распределения напряжения и целесообразного перепада напряжения на концах головного участка электропередачи в режиме передачи наибольшей мощности. Особенности ведения расчётов при одинаковых и различающихся номинальных напряжениях двух участков электропередачи. Выбор установленной мощности дополнительных источников реактивной мощности на промежуточной подстанции. Регулирование напряжения на сборных шинах среднего и низшего напряжения. Снижение уровней напряжения участков электропередачи в режиме наименьшей передаваемой мощности и наименьшего потребления на промежуточной подстанции. Поглощение избыточной реактивной мощности за счёт установки дополнительных шунтирующих реакторов; выбор мест подключения и числа реакторов стандартной единичной мощности..

6. Потери активной мощности в электропередачах СВН и их оптимизация.

6.1. Нагрузочные потери активной мощности и электроэнергии. Раздел №5.

Нагрузочные потери активной мощности и электроэнергии. Возможности минимизации этих потерь при учёте технических ограничений на значения напряжения по концам линии СВН и в её промежуточных точках. Потери активной мощности от коронирования проводов и их зависимость от погодных условий и уровня напряжения на линии СВН. Алгоритмы расчётов суммарных потерь активной мощности с учётом взаимного влияния коронирования на нагрузочные потери активной мощности..

7. Послеаварийные и особые режимы работы протяжённых электропередач.

7.1. Расчёты послеаварийных и синхронизационных режимов работы электропередачи. Раздел №6.

Расчёты послеаварийных и синхронизационных режимов работы электропередачи; задачи и цели выполнения этих расчётов. Методические рекомендации к проведению расчётов двух возможных способов синхронизации генераторов удалённой электростанции – на шинах СВН промежуточной подстанции и на шинах станции. Балансирование реактивной мощности, ограничение повышения напряжения на отключённом конце линии и подавление самовозбуждения генераторов..

8. Определение основных технико-экономических показателей спроектированной электропередачи.

8.1. Определение основных технико-экономических показателей спроектированной электропередачи. Раздел №7.

Определение основных технико-экономических показателей спроектированной электропередачи: капитальных вложений, ежегодных издержек эксплуатации, себестоимости передачи электроэнергии, коэффициентов полезного действия по передаваемой мощности и по энергии..

3.3. Темы практических занятий

1. 1.Технико-экономическое сопоставление вариантов и выбор рационального с применением дисконтированных затрат на сооружение и эксплуатацию электропередачи. Подбор сочетаний взаимосвязанных значений номинального напряжения и числа цепей электропередачи. Учёт надёжности электрообеспечения потребителей приёмной системы. Методика выбора сечения проводов ВЛ по

- нормированным значениям плотности тока и по экономическим токовым интервалам для различных территорий страны. (2 часа);
2. 2. Балансирование генерируемой и потребляемой реактивных мощностей на шинах промежуточной подстанции в режимах наибольшей и наименьшей передаваемых активных мощностей. Выявление необходимости установки дополнительных компенсирующих устройств (шунтовые конденсаторные батареи, статические тиристорные компенсаторы, шунтирующие реакторы). (6 часов);
3. 3. Проверка обеспечения нормированного уровня аperiodической статической устойчивости электропередачи. Составление расчётных схем замещения с учётом эквивалентирования промежуточной нагрузки; проверка правильности вычисления собственных и взаимных проводимостей (сопротивлений). Способы увеличения пропускной способности электропередачи в нормальных и послеаварийных режимах. (4 часа);
4. 4. Выбор схем электрических соединений и оборудования подстанций электропередачи в зависимости от числа присоединений и номинального напряжения коммутируемых линий СВН. Выбор числа и номинальной мощности устанавливаемых автотрансформаторов на промежуточной и концевой подстанциях. Выбор рационального варианта выполнения электропередачи среди равноэкономичных вариантов. (2 часа);
5. 5. Расчёты основных нормальных режимов электропередачи при наибольшей и наименьшей передаваемых мощностях; задачи и цели проведения этих расчётов. Методика выполнения расчётов при задании трёх исходных режимных параметров. Определение наивысшего допустимого уровня распределения напряжения и целесообразного перепада напряжения на концах головного участка электропередачи в режиме передачи наибольшей мощности. Особенности ведения расчётов при одинаковых и различающихся номинальных напряжениях двух участков электропередачи. Выбор установленной мощности дополнительных источников реактивной мощности на промежуточной подстанции. Регулирование напряжения на сборных шинах среднего и низшего напряжения. Снижение уровней напряжения участков электропередачи в режиме наименьшей передаваемой мощности и наименьшего потребления на промежуточной подстанции. Поглощение избыточной реактивной мощности за счёт установки дополнительных шунтирующих реакторов; выбор мест подключения и числа реакторов стандартной единичной мощности. (6 часов);
6. 6. Нагрузочные потери активной мощности и электроэнергии. Возможности минимизации этих потерь при учёте технических ограничений на значения напряжения по концам линии СВН и в её промежуточных точках. Потери активной мощности от коронирования проводов и их зависимость от погодных условий и уровня напряжения на линии СВН. Алгоритмы расчётов суммарных потерь активной мощности с учётом взаимного влияния коронирования на нагрузочные потери активной мощности. (6 часов);
7. 7. Расчёты послеаварийных и синхронизационных режимов работы электропередачи; задачи и цели выполнения этих расчётов. Методические рекомендации к проведению расчётов двух возможных способов синхронизации генераторов удалённой электростанции – на шинах СВН промежуточной подстанции и на шинах станции. Балансирование реактивной мощности, ограничение повышения напряжения на отключённом конце линии и подавление самовозбуждения генераторов. (6 часов);
8. 8. Определение основных технико-экономических показателей спроектированной электропередачи: капитальных вложений, ежегодных издержек эксплуатации, себестоимости передачи электроэнергии, коэффициентов полезного действия по передаваемой мощности и по энергии. (2 часа).

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Проверка выполнения 1-го раздела.
2. Проверка выполнения 2-го раздела.
3. Проверка выполнения 3-го раздела.
4. Проверка выполнения 4-го раздела.
5. Проверка выполнения 5-го раздела.
6. Проверка выполнения 5-го раздела.
7. Проверка выполнения 6-го раздела.
8. Проверка выполнения 7-го раздела.

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ 1 Семестр

Курсовой проект (КП)

Темы:

- Проектирование магистральной электропередачи СВН. 1) Выбор схемы и основных параметров электропередачи. 2) Выбор схемы электрических соединений распределительных устройств электростанции и промежуточной подстанции, основного оборудования и компенсирующих устройств. 3) Расчеты пропускной способности электропередачи. 4) Выбор оптимального варианта выполнения электропередачи на основании технико-экономического сопоставления. 5) Для выбранного варианта выполнение расчетов параметров нормальных и послеаварийных режимов и режимов синхронизации, на основании результатов расчетов режимов уточнение мощности и расстановки компенсирующих устройств. 6) Расчет технико-экономических показателей спроектированной электропередачи.

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 4	5 - 8	9 - 12	13 - 15	Зачетная
Раздел курсового проекта	1, 2	3, 4	5, 5	5, 6, 7	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	25	25	25	25	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	25	50	75	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Разработка конкурентно способных вариантов проектируемых электропередач СВН
2	Балансирование генерируемой и потребляемой реактивной мощности в узловых точках электропередачи
3	Обеспечение пропускной способности электропередачи
4	Выбор схем электрических соединений и параметров основного электротехнического оборудования
5	Расчет характерных нормальных режимов работы
5	Расчет потерь активной мощности в электропередачах СВН и их оптимизация

6	Расчет послеаварийных и особых режимов работы протяжённых электропередач
7	Определение основных технико-экономических показателей спроектированной электропередачи

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)								Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Знать:											
формирование моделей элементов ЭЭС, их различие и область применения	ИД-2ПК-1	+	+								Расчетно-графическая работа/Расчёт балансов реактивной мощности на промежуточной подстанции
физические основы, определяющие конкретную математическую модель	ИД-2ПК-1			+	+	+	+	+			Расчетно-графическая работа/Алгоритм определения оптимального перепада напряжений Расчетно-графическая работа/Алгоритм расчёта предела апериодической статической устойчивости
создание математических моделей объектов	ИД-4ПК-2								+		Расчетно-графическая работа/Особенности появления самовозбуждения генераторов

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Проверка качества оформления задания

1. Алгоритм определения оптимального перепада напряжений (Расчетно-графическая работа)
2. Алгоритм расчёта предела апериодической статической устойчивости (Расчетно-графическая работа)
3. Особенности появления самовозбуждения генераторов (Расчетно-графическая работа)
4. Расчёт балансов реактивной мощности на промежуточной подстанции (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №1)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ" на основании семестровой и зачетной составляющих.

Курсовой проект (КП) (Семестр №1)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ" на основании защиты КП.

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Дальние электропередачи в примерах : учебное пособие по курсу "Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения" / Г. К. Зарудский, Моск. энерг. ин-т (МЭИ), и др. ; Ред. Ю. П. Рыжов . – 1994 . – 87 с.;
2. Зарудский, Г. К. Дальняя электропередача сверхвысокого напряжения : Курсовое проектирование. Методическое пособие по курсу "Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения" по направлению "Электроэнергетика" / Г. К. Зарудский, Ю. П. Рыжов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2001 . – 24 с.;
3. Методы расчета установившихся режимов электрических сетей : учебное пособие по направлению "Электроэнергетика и электротехника" по курсам "Электроэнергетические системы" и "Дальние электропередачи СВН" / О. В. Дичина, С. В. Локтионов, А. Н. Шаров, С. В. Шульженко, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2019 . – 108 с. - ISBN 978-5-7046-2140-9 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10710;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10710)

4. Рыжов, Ю. П. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения : учебник для вузов по специальности "Электроэнергетические системы и сети" направления "Электроэнергетика" / Ю. П. Рыжов . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 488 с. - ISBN 978-5-383-00158-5 . http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5290;

5. Рыжов Ю.П.- "Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011010.html>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Д-26, Учебная аудитория каф. "ЭЭС"	кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, экран интерактивный, мультимедийный проектор, доска маркерная, ноутбук, кондиционер, инвентарь специализированный, инвентарь учебный, учебно-наглядное пособие , канцелярский принадлежности, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Д-2/10, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, доска меловая, телевизор, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Д-26, Учебная аудитория каф. "ЭЭС"	кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, экран интерактивный, мультимедийный проектор, доска маркерная, ноутбук, кондиционер, инвентарь специализированный, инвентарь учебный, учебно-наглядное пособие , канцелярский принадлежности, мел, маркер, стилус
Помещения для самостоятельной работы	Д-2/12(1), Кабинет сотрудников каф. "ЭЭС"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол для работы с документами, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, тумба, колонки звуковые,

		многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, документы, журналы, книги, учебники, пособия, канцелярский принадлежности, зеркала
Помещения для консультирования	Д-2/12(2), Кабинет сотрудников каф. "ЭЭС"	кресло рабочее, стол для работы с документами, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, тумба, стол для совещаний, принтер, кондиционер, журналы, книги, учебники, пособия, канцелярский принадлежности
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Д-12, Кладовая	стеллаж, стол, стул

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные вопросы проектирования магистральных электропередач СВН

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Расчёт балансов реактивной мощности на промежуточной подстанции (Расчетно-графическая работа)
- КМ-2 Алгоритм расчёта предела апериодической статической устойчивости (Расчетно-графическая работа)
- КМ-3 Алгоритм определения оптимального перепада напряжений (Расчетно-графическая работа)
- КМ-4 Особенности появления самовозбуждения генераторов (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Методический подход к разработке конкурентно способных вариантов проектируемых электропередач СВН					
1.1	Разработка конкурентно способных вариантов проектируемых электропередач СВН. Раздел №1.		+			
2	Балансирование генерируемой и потребляемой реактивной мощности в узловых точках электропередачи.					
2.1	Балансирование генерируемой и потребляемой реактивной мощности в узловых точках электропередачи. Раздел №2.		+			
3	Обеспечение пропускной способности электропередачи.					
3.1	Проверка обеспечения нормированного уровня апериодической статической устойчивости электропередачи. Раздел №3.			+	+	
4	Выбор схем электрических соединений и параметров основного электротехнического оборудования.					
4.1	Выбор схем электрических соединений и параметров основного электротехнического оборудования. Раздел №4.			+	+	
5	Методы расчетов характерных нормальных режимов работы.					
5.1	Расчёты основных нормальных режимов электропередачи при наибольшей и наименьшей передаваемых мощностях. Раздел №5.			+	+	
6	Потери активной мощности в электропередачах СВН и их оптимизация.					

6.1	Нагрузочные потери активной мощности и электроэнергии. Раздел №5.		+	+	
7	Послеаварийные и особые режимы работы протяжённых электропередач.				
7.1	Расчёты послеаварийных и синхронизационных режимов работы электропередачи. Раздел №6.		+	+	
8	Определение основных технико-экономических показателей спроектированной электропередачи.				
8.1	Определение основных технико-экономических показателей спроектированной электропередачи. Раздел №7.				+
Вес КМ, %:		25	25	25	25

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Специальные вопросы проектирования магистральных электропередач СВН

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:

- КМ-1 Расчёт балансов реактивной мощности на промежуточной подстанции
- КМ-2 Алгоритм расчёта предела статической устойчивости
- КМ-3 Алгоритм определения оптимального перепада напряжений
- КМ-4 Особенности появления самовозбуждения генераторов

Вид промежуточной аттестации – защита КП.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Разработка конкурентно способных вариантов проектируемых электропередач СВН		+			
2	Балансирование генерируемой и потребляемой реактивной мощности в узловых точках электропередачи		+			
3	Обеспечение пропускной способности электропередачи			+		
4	Выбор схем электрических соединений и параметров основного электротехнического оборудования			+		
5	Расчет характерных нормальных режимов работы				+	+
6	Расчет потерь активной мощности в электропередачах СВН и их оптимизация				+	
7	Расчет послеаварийных и особых режимов работы протяжённых электропередач					+
8	Определение основных технико-экономических показателей спроектированной электропередачи					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25