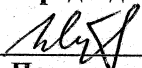


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «ДГТУ»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Декан факультета Компьютерных
технологий, вычислительной техники и
энергетики,
председатель совета

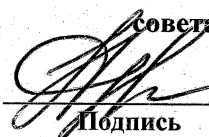

Подпись Юсуфов Ш.А.
Ф.И.О.

«10» 09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
председатель методического

совета ДГТУ


Подпись Суракатов Н.С.
Ф.И.О.

«24» 09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Молниезащита Б1.В.ДВ9

наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

шифр и полное наименование направления

по профилю 13.03.02 «Электроэнергетические системы и сети»

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр

бакалавр (специалист)

Форма обучения очная, курс 3 семестр (ы) 5

очная, заочная, др.

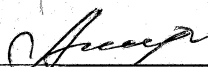
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 ЗЕТ (108ч.)

лекции 17 (час); экзамен ---
(семестр)

практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет 5
(семестр)

лабораторные занятия -- (час); самостоятельная работа 57 (час);

курсовой проект (работа, РГР) -- (семестр).

Зав. кафедрой 
подпись Ф.И.О.

Гамзатов Т.Г.

Начальник УО 
подпись

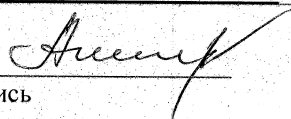
Магомаева Э.В.
Ф.И.О.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата) (профиль подготовки «Электроэнергетические системы и сети»)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 14.09.18 года, протокол 1

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) «Электроэнергетические системы и сети»


подпись

Гамзатов Т.Г.
Ф.И.О.

ОДОБРЕНО:

АВТОР ПРОГРАММЫ:

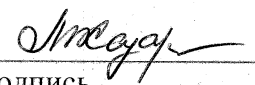
Методической комиссией
по укрупненной группе направления
подготовки

 Кадиева Е.Г.
Ф.И.О., уч. степень, ученое звание, подпись

13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика»
шифр и полное наименование

ст.преподаватель

Председатель МК

 Хазамова М.А.
Подпись Ф.И.О

«14» 09 2018 г.

«03» 09 2018 г.

1. Цели освоения дисциплины «Молниезащита»

Основной целью дисциплины являются: формирование у студентов стройной системы знаний, навыков и умений по расчету опасных воздействий молнии на объекты электроэнергетики, методов молниезащиты зданий, сооружений, ЛЭП и подстанций, наработка определенного опыта, необходимого для дальнейшей инженерной деятельности.

Для достижения поставленной цели необходимо научить студентов:

- методам по оценке перенапряжений в электрических системах,
- методам выбора мер защиты от перенапряжений.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

В структуре ООП бакалавриата настоящая дисциплина входит в базовую часть учебного плана. Ее освоение дает базовые знания для изучения дисциплины «Техника высоких напряжений». Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Надежность электроэнергетических систем», «Электробезопасность в электроэнергетике», «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) Молниезащита

Процесс изучения, дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования (ПК-3);
- способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса(ПК-8);
- способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-11);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные определения, понятия и закономерности из всех разделов курсов «Общая физика»; «Техника высоких напряжений», «Электрическая часть станций и подстанций», законы электротехники;

уметь:

анализировать схемы получения напряжения переменного и постоянного токов, волновые уравнения и уравнения электрических и магнитных полей;

иметь опыт:

практических измерений токов и напряжений в простых схемах.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Молниезащита

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы - 108 часов, в том числе лекционных 17 часов, практических 34 часов, СРС 57 часов, форма отчетности: 5 семестр – зачет.

4.1. Содержание дисциплины. Основные разделы.

№ п.п.	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
								Входная контрольная работа
1.	Лекция 1 ТЕМА: «Основные положения курса» 1. История исследования молнии, атмосферное электричество, грозовые облака и их структура. 2. Классификация молний, электрические характеристики молний, лидерная и главная стадии разряда, электромагнитные поля молнии. 3. Системы инициирования молний, триггерные молнии, статистические характеристики молний.	5	1,2	2	4		2	
2.	Лекция 2 ТЕМА: " Характеристики грозовой деятельности» 1. Тепловое действие молнии, электродинамические силы, Сечение проводников по условию прохождения тока молнии	5	3,4	2	4		2	
3.	Лекция 3 ТЕМА: " Волновые процессы в линиях» 1. Параметры длинных линий. 2. Параметры прямой	5	5,6	2	4		3	Аттестационная контрольная работа №1

	последовательности. 3. Однопроводная линия. 2. 4. Трехфазная линия.							
4.	Лекция 4 ТЕМА: " Поверхностный эффект в проводах и земле» 1. Уравнения Бесселя. Их решение. 2. Параметры нулевой последовательности. 3. Практические методы расчета параметров нулевой последовательности.	5	7,8	2	4		3	
5.	Лекция 5 ТЕМА: " Телеграфные уравнения линии» 1. Телеграфные уравнения линии и их решение на примере включения линии без потерь на постоянное напряжение. 2. Анализ решений. 3. Преломление и отражение волн .	5	9, 10	2	4		3	Аттестационная контрольная работа №2
6.	Лекция 6 ТЕМА: " Молниезащита подстанций высокого напряжения» 1. Прямые удары молнии в подстанцию. 2. Молниезащита подстанций от прямых ударов молнии. 3. Принцип действия молниеотводов, основные элементы молниеотводов: молниеприемники, токоотводы, заземления.	5	11, 12	2	4		3	
7.	Лекция 7 ТЕМА: " Молниезащита подстанций высокого напряжения» 1. Зоны защиты одиночных стержневых молниеотводов. Зона защиты двойного молниеотвода. Зона защиты многократных молниеотводов. 2. Заземления и заземлители, характеристики грунта, расчет заземлителей. 3. Безопасность персонала и населения, молниезащита зданий и сооружений, классификация сооружений по степени опасности поражения молнией. Металлические проточные нагреватели воды. Конструкции и принцип действия	5	13, 14	2	4		3	
8	Лекция 8 " Молниезащита энергетических объектов» 1. Молниезащита подстанций от импульсных токов молнии, набегающих с линий электропередачи. 2. Определение напряжения на изоляции	5	15, 16	2	4		3	Аттестационная контрольная работа №3

	подстанции от импульсных волн, набегающих с линии. 3. Выбор длины защитного подхода к подстанции. 4. Воздействие импульсных волн на электрооборудование подстанции. 5. Эффективность молниезащиты подстанции, показатель грозоупорности подстанции.							
9.	Лекция 9 ТЕМА: " Молниезащита линий электропередачи " 1. Электромагнитное воздействие молнии на провода ЛЭП. 2. Индуцированные перенапряжения на ЛЭП. 3. Грозозащитный трос, назначение, зона защиты. 4. Принцип использования на линиях электропередачи. 5. Прямой удар молнии в провода линии. Принципы и методы расчета молниезащиты, показатели грозоупорности линий электропередачи. 6. Молниезащита транспортных средств, магистральных трубопроводов, персональная защита.	5	17	1	2		3	
	Итого	5	17	17	34		57	зачет

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции	Наименование практического занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
5 семестр				
1.	Лекция №1	Параметры линий.	4	Осн.лит. №2,3,5 Доп.лит. №1-5
2.	Лекция №2	Поверхностный эффект в проводах и земле.	4	Осн.лит. №2,3,5 Доп.лит. №1-5
3.	Лекция №3	Преломление и отражение волн перенапряжений в узловых точках электропередачи.	4	Осн.лит. №1,4,6 Доп.лит. №1,2,5
4.	Лекция №4	Метод бегущих волн. Расчет напряжения в узловых точках	4	Осн.лит. №1,6 Доп.лит. №1,2

5.	Лекция №5	Грозозащита подстанций. Расчет длины защитного подхода к подстанции.	4	Осн.лит. №1,4,6 Доп.лит. №1,2,5
6.	Лекция №6	Определение показателя грозоупорности подстанции	4	Осн.лит. №1,6 Доп.лит. №1,2
7.	Лекция №7	Грозозащита ЛЭП.	4	Осн.лит. №1,6 Доп.лит. №1,2
8.	Лекция №8	Расчет напряжения на изоляции ЛЭП при прямом ударе молнии в опору с тросом.	4	Осн.лит. №3,5 Доп.лит. №1,2,3
9.	Лекция №9	Расчет кривой опасных параметров	2	Осн.лит. №3,5 Доп.лит. №1,2,3
	Итого		34	

4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Основные защитные аппараты от перенапряжений	7	Осн.лит. №1,2,7 Доп.лит. №1,2,3	Реферат, Контр.раб.

2	Параметры длинных линий. Параметры прямой последовательности. Однопроводная линия.	7	Осн.лит. №2,3,5 Доп.лит. №1-5	Лаб.раб., Реферат, Контр.раб.
3	Поверхностный эффект в проводе. Принцип составления уравнений Бесселя.	7	Осн.лит. №4,5 Доп.лит. №1,2	Лаб.раб., Реферат, Контр.раб.
4	Параметры нулевой последовательности. Полное сопротивление 1-ой фазы для канала нулевой последовательности.	7	Осн.лит. №4,5 Доп.лит. №1,2	Лаб.раб., Реферат, Контр.раб.
5	Волновые процессы в линиях. Схема замещения. Телеграфные уравнения линии.	7	Осн.лит. №1,4,6 Доп.лит. №1,2,5	Реферат, Контр.раб.
6	Волновые процессы в линиях. Соединение двух разных линий.	7	Осн.лит. №1,4,6 Доп.лит. №1,2,5	Лаб.раб., Реферат, Контр.раб.
7	Волновые процессы многопроводной системе длинных линий.	7	Осн.лит. №3,5 Доп.лит. №1,2,3	Реферат, Контр.раб.
8	Волновые процессы в ЛЭП при наличии импульсной короны.	8	Осн.лит. №3,5 Доп.лит. №1,2,3	Лаб.раб., Реферат, Контр.раб.
	Итого	57		

5. Образовательные технологии

При реализации лекционных, практических и лабораторных по данной дисциплине используются активные и интерактивные формы проведения занятий; разбор конкретных ситуаций, проведение семинарных занятий, обсуждение рефератов студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, является целью программы и в целом в учебном процессе составляет 20% аудиторных занятий (30ч.)

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно – методического обеспечение самостоятельной работы студентов предусмотрена подготовка студентами рефератов с последующим их обсуждением на семинарских занятиях, вопросы к входной и для текущих контрольных работ, для проверки остаточных знаний студентов, а также, вопросы для проведения зачета по дисциплине.

6.1. Примерная структура рефератов

Аннотация	0,5 стр.
Введение (актуальность и значимость рассматриваемой темы)	1,0 стр.
1. Общие теоретические сведения	10 стр.
2. Применение рассматриваемых технологий в электроэнергетике	4 стр.
3. Схемные решения	3 стр.
Заключение (выводы) - перспективы развития техники (или научно-технического направления)	0,5 стр.

Темы индивидуальных заданий для реферативных работ:

- Волновые процессы в линиях. Соединение двух разных линий.
- Эквивалентная схема с сосредоточенными параметрами.
- Отражение волн от конца линий.
- Многократные отражения волн в линиях конечной длины.
- Волновые процессы многопроводной системе длинных линий.
- Волновые процессы в ЛЭП при наличии импульсной короны.
- Правило эквивалентной волны.
- Разряд молнии в атмосфере. Процесс разделения зарядов в грозовых облаках.
- Развитие разрядов молнии (лидерная стадия и стадия главного разряда).
- Основные параметры разрядов молнии.
- Электромагнитное поле канала молнии.

6.2. Вопросы к входной контрольной работе

1. Значение энергетики в техническом прогрессе.
2. Основные энергетические ресурсы: возобновляемые и не возобновляемые.
3. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
4. Основные объекты нетрадиционной энергетики в России.
5. Первичная и вторичная энергия.
6. Виды и запасы энергетических ресурсов.
7. Типы электрических станций.
8. Особенности влияния на окружающую среду традиционных электрических станций.
9. Гидроресурсы России. Основы преобразования энергии воды.
10. Энергетические ресурсы океана. Баланс возобновляемой энергии океана.
11. Состояние геотермальной энергетики в России. Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии.
12. Энергия ветра и возможности ее использования.
13. Происхождение ветра, ветровые зоны России.
14. Преобразование солнечной энергии в тепловую и электрическую.
15. Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

6.3. Вопросы для текущих контрольных работ

Контрольная работа №1

1. Классификация перенапряжений в электрических системах.
2. Режимы нейтрали электрических систем.
3. Влияние режима нейтрали на импульсный уровень изоляции электрооборудования.
4. Волновые процессы в линиях. Соединение двух разных линий.
5. Эквивалентная схема с сосредоточенными параметрами.
6. Отражение волн от конца линий.
7. Многократные отражения волн в линиях конечной длины.
8. Волновые процессы многопроводной системе длинных линий.
9. Поверхностный эффект в проводе. Принцип составления уравнений Бесселя.
10. Поверхностный эффект в земле. Определение добавочного сопротивления за счет земли.

Контрольная работа № 2

1. Схема замещения земляного канала.
2. Параметры длинных линий. Параметры прямой последовательности. Однопроводная линия.
3. Параметры прямой последовательности для 3-х фазной линии.
4. Телеграфные уравнения и их физический смысл.
5. Разряд молнии в атмосфере. Процесс разделения зарядов в грозовых облаках.
6. (Образование зон связанных зарядов).
7. Развитие разрядов молнии (лидерная стадия и стадия главного разряда).
8. Основные параметры разрядов молнии.
9. Характеристики грозовой деятельности (интенсивность грозовой деятельности – D_r ; расчет удельного числа ударов молнии в линию – $n_{уд}$).
10. Электромагнитное поле канала молнии.

Контрольная работа №3

1. Защита ЛЭП от прямых ударов молнии.
2. Общие вопросы грозозащиты ЛЭП (виды грозовых поражений, основные требования к грозозащите ЛЭП).
3. Условия возникновения и горения дуги на ЛЭП.
4. Индуцированные перенапряжения на ЛЭП
5. Расчет числа отключений ЛЭП вследствие индуцированных перенапряжений.
6. ПУМ в опору ЛЭП без троса.
7. ПУМ в опору ЛЭП с тросом.
8. Многократные отражения волн в линиях конечной длины.
9. Волновые процессы многопроводной системе длинных линий.

6.4. Вопросы по проверке остаточных знаний

1. Преимущества и недостатки того или иного способа заземления нейтралей сетей. Ниши применения различных способов заземления нейтралей.
2. Принципы выбора мощности шунтирующих реакторов в ВЛ высокого напряжения.
3. Поясните основную причину появления высоких кратностей перенапряжений при коммутациях в электрических сетях.
4. Основные принципы защиты изоляции электрооборудования в ЛЭП высокого напряжения воздушного исполнения.
5. Перечислите меры защиты от перенапряжений электрооборудования ЛЭП высокого напряжения.
6. Поясните причину возможного феррорезонанса в сетях с глухим заземлением нейтрали. Какую меру Вы считаете наиболее радикальной, чтобы исключить условия существования феррорезонанса.
7. Что Вы понимаете под ориентировкой канала лидера молнии при поражении воздушной линии?
8. Какие расчетные поражения молнией ВЛ обычно принимаются при оценке её грозупорности?
9. Какие требования предъявляются к ОПН, устанавливаемых на опорах ВЛ?
10. Что Вы понимаете под статистической координацией линейной изоляции с уровнями воздействующих перенапряжений и характеристиками защитных устройств?
11. Поясните причину возникновения высоких кратностей перенапряжений на изоляции электрооборудования при однофазном дуговом замыкании на землю (ОДЗ) в сетях средних классов напряжения.

6.5. Вопросы для проведения зачета

по дисциплине "Молниезащита".

1. Поясните влияние способа заземления нейтрали в сетях средних классов напряжения на уровни перенапряжений, возникающих при ОДЗ
2. Поясните причину возникновения феррорезонансов в сетях средних классов напряжения любого назначения. Какую меру Вы считаете наиболее радикальной, чтобы исключить условия существования феррорезонанса.
3. В сети генераторного напряжения блока электрической станции какой элемент обладает наименьшей электрической прочностью изоляции и почему?
4. Для какой цели устанавливается безындуктивная емкость на стороне обмотки низшего напряжения трансформатора блока электрической станции?.

5. Причина возможного возникновения высоких кратностей перенапряжений при синхронизации блока электрической станции генераторным выключателем. Какие меры защиты от возможных опасных перенапряжений в этом случае применяются?
6. Почему особенно опасны грозовые перенапряжения при непосредственной связи вращающейся машины (ВМ) с электрической сетью? Какие способы грозозащиты ВМ в этом случае Вы знаете?
7. Охарактеризуйте влияние типа выключателя при коммутациях электрических двигателей в сетях собственных нужд электрических станций? Какие требования Вы предъявите к коммутационной способности выключателей для исключения опасных перенапряжений?
8. Что Вы понимаете под термином «коммутационная способность выключателя». Какие требования Вы предъявляете к выключателям, чтобы обеспечить надежное отключение короткого замыкания в сети любого класса напряжения любого назначения?
9. Будете ли Вы защищать от грозовых перенапряжений место сопряжения воздушной и подземной электропередач от грозовых перенапряжений?. Какие параметры ВЛ и закрытых электропередач (ЗЭП) будут влиять на Ваше решение?
10. Заземление нейтрали в сетях высокого и среднего классов напряжения. Преимущества и недостатки глухого заземления нейтрали, изолированной нейтрали и заземления нейтрали через ДГР и резистор. Ниши применения того или иного вида заземления нейтрали сети.
11. Первичные и волновые параметры воздушных и кабельных линий. Поясните соотношения между емкостными и индуктивными погонными параметрами ВЛ и КЛ одного класса напряжения. Как соотносятся между собой волновые сопротивления КЛ и ВЛ и почему?
12. Общая характеристика коммутационных перенапряжений в сетях с глухим заземлением нейтрали. При осуществлении каких коммутаций возникают высокие кратности перенапряжений и почему?
13. Классификация мер защиты от коммутационных перенапряжений в сетях с глухим заземлением нейтрали. Поясните причину ограничения перенапряжений при применении тех или иных мер.
14. Программированное и управляемое включения. Поясните эти термины и охарактеризуйте их эффективность с точки зрения ограничения коммутационных перенапряжений в сетях с глухим заземлением нейтрали.
15. Применение ОПН для ограничения перенапряжений в сетях различных классов напряжения. Чем определяются требования к ВАХ ОПН и к его энергетическим характеристикам?
16. Перенапряжения, возникающие при ликвидации несимметричного к.з. в на ВЛ в сетях с глухим заземлением нейтрали. Охарактеризуйте все стадии отключения. Какие стадии, и в каком случае приводят к наибольшим уровням перенапряжений?
17. Перенапряжения атмосферного происхождения и грозозащита ВЛ высокого напряжения.
18. Принципы статистической координации линейной изоляции с воздействующими перенапряжениями и характеристиками защитных устройств
19. Поясните причину возникновения опасных грозовых перенапряжений на стороне обмотки низшего напряжения силового трансформатора блока. Какие меры ограничения грозовых перенапряжений целесообразно применять в блоках?
20. Почему грозовые перенапряжения особенно опасны для изоляции вращающихся машин, имеющих непосредственную связь с воздушными линиями? Охарактеризуйте возможные схемы грозозащиты таких электрических машин и их надежность.
21. В каких комбинированных ЛЭП более опасны грозовые перенапряжения для изоляции подземной линии – при сопряжении ВЛ с КЛ или при сопряжении ВЛ с ГИЛ? Оцените требования к мерам защиты от грозовых перенапряжений в таких ЛЭП.
22. Импульсное напряжение.
23. Мероприятия по обеспечению КЭ.

24. Регулирование напряжения трансформаторами.
25. Конденсаторная батарея для регулирования напряжения.
26. Компенсация высших гармонических составляющих тока.
27. Средства защиты от провалов напряжения.
28. Современные средства обеспечения КЭ.
29. Лабораторные и полевые испытания.
30. Проверка эффективности специальных мер по снижению помех.
31. Измерения кондуктивных и полевых воздействий, возникающих при переключениях.
32. Испытания с использованием генераторов импульсных токов и импульсов напряжения.
33. Испытания с кондуктивным и полемым воздействием на объект.
34. Испытания на помехоустойчивость к разрядам статического электричества.
35. Роль электрических процессов в функционировании живых организмов.
36. Электромагнитная обстановка на рабочих местах и быту.
37. Механизмы воздействия электрических и магнитных полей на живые организмы.
38. Нормирование условий работы персонала и проживания людей в зоне влияния ПС и ВЛ СВН.
39. Анализ электрических и магнитных полей ВЛ электропередачи высокого напряжения, проходящих в населенных районах.
40. Гигиенические нормы электрических и магнитных полей промышленной частоты.
41. Влияние объектов энергетики на окружающую среду.
42. Характерные повреждения на ЭС и ПС, характеристики объектов исследования.
43. Влияние КЭ на потери электроэнергии.
44. Встречное регулирование напряжения.
45. Рекомендации по снижению уровней ЭМС, генерируемых электроприемниками в сеть.
46. ЭМП, создаваемые электросварочными установками и дуговыми сталеплавильными печами, и способы их снижения.
47. ЭМП, создаваемые индуктивными печами, прокатными станами и электролизными установками, и способы их снижения.
48. Рекомендации по повышению помехоустойчивости электроприемников промышленных предприятий.
49. Выбор устройств при проектировании технических средств на помехоустойчивость. Критерии качества их функционирования.
50. Классификация электромагнитной обстановки окружающей среды.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).

МАН

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№№	Виды занятий (лк, пз, лб, ср, ир с)	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплинам (наименование учебника, учебного пособия, конспект, лек., учебно-методич. литературы)	Автор	Изд-во и год издания	Кол-во пособий, учебников и прочей литературы	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
ОСНОВНАЯ						
1.	Лк., пз.	Техника высоких напряжений	Под ред. Г.С. Кучинского	С-П.: Энергоатомиздат.: 2003	8	1
2.	Лк., пз.	Перенапряжения в электрических системах и защита от них.	В.В.Базуткин, К.П. Кадомская, М.В.Костенко и др.	Энергоатомиздат.: 1995.-320с.	5	1
3.	Лк., пз.	Перенапряжения и защита от них в воздушных и кабельных электропередачах высокого напряжения.	М.В.Костенко, К.П. Кадомская и др.	Наука, 2000.-302с..	6	1
4.	Лк., пз.	Расчеты переходных процессов и перенапряжений	В.В.Базуткин, Л.И. Дмоховская.	М.: 1996.-328с.	10	1
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
5.	Лк., пз.	Перенапряжения в сетях 6-35 кВ.	Ф.А.Гиндулли н, А.А.Дульзон и др.	М.:1998.-193с.	12	1
6.	Лк., пз.	Правила устройства электроустановок.		6-ое издание, 2006г.	20	1
7.	Лк., пз.	Статическое электричество в промышленности и защита от него.	Максимов Б.К. Обух А.А.	Москва, «Энергоатомиздат» 2002г.	5	1
8.	Лк., пз.	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ.		Москва ЗАО «Энергосервис», 2003г..	2	1

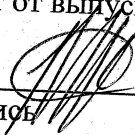
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы выполняются на кафедре ЭЭиВИЭ аудиториях №315 и №322 с использованием стендов-моделей энергосистем, комплекта типового лабораторного оборудования «Энергосбережение в системах электрического освещения» ЭССЭОНР.001 РЭ(1091.2).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», (профиль подготовки «Электроэнергетические системы и сети»)

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению

Подпись



Агаев У.А.

Ф.И.О.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

НА 201 / __ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__» _____ 201_ г.

Заведующий кафедрой _____ Гамзатов Т.Г.

Внесенные данные утверждаю

Проректор по учебной работе (декан)

«__» _____ 201_ г.