

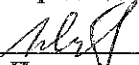
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «ДГТУ»

РЕКОМЕНДОВАНО

К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Декан факультета Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики,

председатель совета

 Юсуфов Ш.А.
Подпись Ф.И.О.

«10» 09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
председатель методического совета ДГТУ

 Суракатов Н.С.
Подпись Ф.И.О.

«24» 09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Электромагнитная совместимость в электроэнергетике Б1.В.ДВ.8
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
шифр и полное наименование направления

по профилю «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) 6
очная, заочная, др.


Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 4 ЗЕТ (144.)

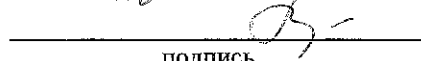
лекции 17 (час); экзамен 6 1 ЗЕТ (36 ч.)
(семестр)

практические (семинарские) занятия 17 (час); зачет -
(семестр)

лабораторные занятия 34 (час); самостоятельная работа 40 (час);

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

Зав. кафедрой  _____
подпись

Начальник УО  _____
подпись

Гамзатов Т.Г. _____
Ф.И.О.

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 22.08.18 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:

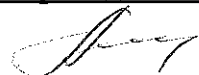
Методической комиссией
по укрупненной группе направления
подготовки


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

13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика»
шифр и полное наименование

ст.преподаватель

Председатель МК




Подпись Хазамова М.А.
Ф.И.О.

«04» 09 2018 г.

«13» 08 2018 г.

1. Цели освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике»

Основной целью дисциплины является формирование у студентов является обучение будущих специалистов в области электроэнергетики основам обеспечения электромагнитной совместимости основных параметров электроэнергетических установок и систем.

Для достижения поставленной цели необходимо научить студентов:

- теоретическим знаниям и практическим навыкам по расчету уровней электромагнитных помех;
- способам их уменьшения и полного подавления помех;
- знаниям в области обеспечения качества подаваемой потребителям электроэнергии.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

В структуре ООП бакалавриата настоящая дисциплина входит в дисциплины по выбору учебного плана. Ее освоение дает базовые знания для изучения дисциплины «Управление качеством электроэнергии». Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Надежность электроэнергетических систем», «Техника высоких напряжений», «Эксплуатация электрических сетей».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

Процесс изучения, дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).
- 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 применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-14).

В результате изучения дисциплины “ Электромагнитная совместимость в электроэнергетике ” обучающиеся должны:

Знать:

- основы электромагнитной совместимости в электроэнергетике;
- виды электромагнитных помех и их влияние на показатели качества электроэнергии;
- причины, вызывающие электромагнитные помехи;
- способы и средства борьбы с электромагнитными помехами;
- пути обеспечения качества электроэнергии.

Уметь:

- проводить измерения уровней электромагнитных помех, и дать им оценку;
- применять их значения при проектировании объектов электроэнергетики;
- применять на практике методы и способы снижения уровня электромагнитных помех, повышения качества передаваемой потребителям электрической энергии.

Владеть:

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.
- способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4 зачетные единицы** - 144 часа, в том числе лекционных **17 часов**, практических **17 часов**, лабораторных **34 часа**, СРС **40 часов**, форма отчетности: 6 семестр - экзамен

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: «Общие вопросы электромагнитной совместимости» 1. Электромагнитные влияния 2. Уровни помех. Помехоподавление.	6	1,2	2	2	4	4	
2.	Лекция 2 ТЕМА: «Основные типы и возможные диапазоны значений ЭМП» 1. Узкополосные и широкополосные процессы 2. Противофазные и синфазные помехи 3. Земля и масса	6	3,4	2	2	4	4	
3.	Лекция 3 ТЕМА: «Источники ЭМП» 1. Классификация ЭМП 2. Источники узкополосных помех 3. Источники широкополосных помех	6	5,6	2	2	4	4	Аттестационная контрольная работа №1
4.	Лекция 4 ТЕМА: «Механизмы появления помех» 1. Гальваническое влияние 2. Емкостное влияние 3. Электромагнитное влияние	6	7,8	2	2	4	4	
5.	Лекция 5 ТЕМА: «Классы окружающей среды». 1. Классификация окружающей среды	6	9,10	2	2	4	4	Аттестационная контрольная работа №2

	по помехам, связанным с проводами Классификация окружающей среды по помехам, вызванным электромагнитным излучением							
6.	Лекция 6 ТЕМА: «Испытания и подтверждение. Помехоустойчивость» 1. Испытания на устойчивость 2. Измерение эмиссии помех	6	11,12	2	2	4	5	
7.	Лекция 7 ТЕМА: «Показатели качества электроэнергии» 1. Отклонения частоты. 2. Отклонение напряжения 4. Колебания напряжения. 5. Временное перенапряжение.	6	13,14	2	2	4	5	
8.	Лекция 8 ТЕМА: «Показатели качества электроэнергии» 1. Несимметрия тока и напряжения. 2. Провалы и кратковременные исчезновения напряжения. 3. Несинусоидальность тока и напряжения.	6	15,16	2	2	4	5	Аттестационная контрольная работа №3
9.	Лекция 9 ТЕМА: «Способы и технические средства обеспечения КЭ» 1. Мероприятия по обеспечению КЭ. 2. Регулирование напряжения трансформаторами. Компенсация высших гармонических составляющих тока.	6	17	1	1	2	5	
	Итого			17	17	34	40	экзамен (1 зет - 36 часов)

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
1.	Лекция №1	Описание помех. Помехи естественного происхождения.	2	Осн.лит. №2,3,5 Доп.лит. №1-5

2.	Лекция №2	Описание помех. Помехи искусственного происхождения.	2	Осн.лит. №2,3,5 Доп.лит. №1-5
3.	Лекция №3	Учет потерь на трассе распространения	2	Осн.лит. №1,4,6 Доп.лит. №1,2,5
4.	Лекция №4	Оценка электромагнитной совместимости. Критерии ЭМС	2	Осн.лит. №1,6 Доп.лит. №1,2
5.	Лекция №5	Амплитудная оценка помехи. Частотная оценка помехи.	2	Осн.лит. №1,4,6 Доп.лит. №1,2,5
6.	Лекция №6	Обеспечение ЭМС	2	Осн.лит. №1,6 Доп.лит. №1,2
7.	Лекция №7	Расчет несинусоидальности тока и напряжений.	2	Осн.лит. №1,6 Доп.лит. №1,2
8.	Лекция №8	Расчет несимметрии тока и напряжений.	2	Осн.лит. №3,5 Доп.лит. №1,2,3
9.	Лекция №9	Расчет ПКЭ	1	Осн.лит. №3,5 Доп.лит. №1,2,3
	Итого		17	

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции	Наименование лабораторного занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	Лекция №1	Методы расчета ЭМП. Расчет коэффициента несинусоидальности на секциях шин 10кВ и 110кВ	4	Осн.лит. №2,3,5 Доп.лит. №1-5
2.	Лекция №2	Методы расчета ЭМП. Определение действующего значения токов и напряжений отдельных гармоник	4	Осн.лит. №1,4,6 Доп.лит. №1,2,5
3.	Лекция №3	Методы расчета ЭМП. Определение допустимости питания систем освещения от 10кВ	4	Осн.лит. №4,5 Доп.лит. №1,2
4.	Лекция №4	Помехозащитные устройства	4	Осн.лит. №1,6 Доп.лит. №1,2
5.	Лекция №5	Активный фильтр на базе обращенного инвертора	4	Осн.лит. №3,5 Доп.лит. №1,2,3
6.	Лекция №6	Анализ электромагнитной совместимости инвертора напряжения с LCR нагрузкой (Система автономного электроснабжения)	4	Осн.лит. №2,6,7 Доп.лит. №4
7.	Лекция №7	Анализ трехфазного инвертора тока с ШИМ в системе автономного электроснабжения	4	Осн.лит. №4,5,6 Доп.лит. №1,2

8.	Лекция №8	Анализ квазирезонансного трехфазного корректора Коэффициента мощности	4	Осн.лит. №1,2,7 Доп.лит. №1,2,3
9.	Лекция №9	Защита работ.	2	Осн.лит. №1,2,7 Доп.лит. №1,2,3
	Итого		34	

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	Применение зонной защиты. Электромагнитная совместимость технических средств в узлах нагрузки ЭС.	3	Осн.лит. №1,2,7 Доп.лит. №1,2,3	Реферат, Контр.раб.
2	Решение проблем ЭМС в комплексных задачах развития систем технологического управления энергообъектами.	3	Осн.лит. №2,3,5 Доп.лит. №1-5	Лаб.раб., Реферат, Контр.раб.
3	Классификация ЭМО и степени жесткости объектов на помехоустойчивость.	3	Осн.лит. №4,5 Доп.лит. №1,2	Лаб.раб., Реферат, Контр.раб.
4	Источники электромагнитных воздействий и электромагнитные помехи в ЭС.	3	Осн.лит. №4,5 Доп.лит. №1,2	Лаб.раб., Реферат, Контр.раб.
5	Полевые и кондуктивные помехи	3	Осн.лит. №1,4,6 Доп.лит. №1,2,5	Реферат, Контр.раб.
6	Применение экранов для ослабления электромагнитного влияния	3	Осн.лит. №1,4,6 Доп.лит. №1,2,5	Лаб.раб., Реферат, Контр.раб.
7	Особенности проектирования заземляющих систем КРУЭ	3	Осн.лит. №3,5 Доп.лит. №1,2,3	Реферат, Контр.раб.
8	Электромагнитная совместимость систем РЗ и технологического управления.	4	Осн.лит. №3,5 Доп.лит. №1,2,3	Лаб.раб., Реферат, Контр.раб.
9	ЭМС СЭС	3	Осн.лит. №2,6,7 Доп.лит. №4	Реферат, Контр.раб.
10	Помехи в кабелях, обусловленные электромагнитными воздействиями	3	Осн.лит. №4,5,6 Доп.лит. №1,2,3	Лаб.раб., Реферат, Контр.раб.
11	ОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии	3	Осн.лит. №4,5,6 Доп.лит. №1,2,3	Лаб.раб., Реферат, Контр.раб.
12	Способы и технические средства обеспечения качества электрической энергии.	4	Осн.лит. №4,5,6 Доп.лит. №1,2,3	Реферат, Контр.раб.

13	Методические указания по определению электромагнитной обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях.	2	Осн.лит. №4,5,6 Доп.лит. №1,2,3	Реферат, Контр.раб.
	Итого	40		

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 обеспечения 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 ВОПРОСЫ К ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Проблемы обеспечения ЭМС.
2. Понятие об ЭМП и ЭМС.
3. Актуальность проблемы обеспечения ЭМС.
4. Требование методических указаний по определению ЭМС.
5. Комплекс задач по обеспечению стандартов по обеспечению ЭМС.
6. Основные и дополнительные источники помех на электростанциях и ПС.
7. Классификация ЭМО, классы и жесткости испытаний.
8. Требования к техническим средствам воздействия и измерений.
9. Снижение уровней воздействующих токов и напряжений промышленной частоты.
10. Снижение уровня импульсных воздействующих электромагнитных полей.

6 семестр

Аттестационная контрольная работа №1

1. Устройство машин постоянного тока
2. Принцип работы машин постоянного тока
3. Обмотки якоря машин постоянного тока
4. ЭДС обмотки якоря и электромагнитный момент вращения
5. Магнитная цепь и ее расчет
6. Магнитное поле машины постоянного тока при нагрузке (реакция якоря)
7. Коммутация
8. Классификация генераторов постоянного тока и их основные характеристики

9. Параллельная работа генераторов. принцип обратимости
10. Двигатели постоянного тока. особенности пуска

Аттестационная контрольная работа №2

1. Основные характеристики двигателей
2. Регулирование частоты вращения и электрическое торможение
3. Электрическое торможение двигателей
4. Потери мощности и КПД машин постоянного тока
5. Нагревание и электрических машин
6. Специальные машины постоянного тока:
7. Принцип действия и назначение. Основные элементы конструкции
8. Уравнения трансформатора. Холостой ход однофазного трансформатора
9. Классификация магнитных систем. группы соединения обмоток
10. Холостой ход однофазного трансформатора

Аттестационная контрольная работа №3

1. Классификация магнитных и способов соединения обмоток трехфазных трансформаторов
2. Группы соединения обмоток
3. Особенности холостого хода трехфазных трансформаторов
4. Короткое замыкание
5. Уравнения и векторная диаграмма трансформатора
6. Несимметричная нагрузка трехфазных трансформаторов
7. Параллельная работа трансформаторов
8. Переходные процессы в трансформаторах
9. Специальные трансформаторы

6.2 Вопросы для проверки остаточных знаний.

1. Какие объекты или явления могут являться источниками помех?
2. Какова связь между уровнем электромагнитной совместимости и помехоустойчивостью?
3. Что такое помеховосприимчивость?
4. Нормы КЭ и порядок их установления.
5. Отклонения частоты.
6. Отклонения напряжения.
7. Колебания напряжения.
8. Несинусоидальность тока и напряжения.
9. Несимметрия тока и напряжения.
10. Провалы и кратковременные исчезновения напряжения.
11. Временное перенапряжение.
12. Импульсное напряжение.
13. Гигиенические нормы электрических и магнитных полей промышленной частоты.
14. Влияние объектов энергетики на окружающую среду.
15. Характерные повреждения на ЭС и ПС, характеристики объектов исследования.
16. Влияние КЭ на потери электроэнергии.
17. Влияние несинусоидальности напряжений и токов на приборы учета.
18. Виды контроля КЭ и их характеристики.
19. Выбор и обоснование пунктов контроля КЭ.
20. Встречное регулирование напряжения.

6.3 Контрольные вопросы для проведения экзамена

1. Что такое электромагнитная совместимость (ЭМС)?
2. Что понимается под электромагнитной помехой?
3. Какие объекты или явления могут являться источниками помех?
4. Какова связь между уровнем электромагнитной совместимости и помехоустойчивостью?
5. Что такое помеховосприимчивость?
6. Как показатели качества электрической энергии связаны с электромагнитной совместимостью?
7. Почему в энергосистеме должен соблюдаться баланс мощностей?
8. Как записывается уравнение баланса активной мощности?
9. Для какого момента составляется баланс активной мощности?
10. Из каких компонентов состоит расходная часть баланса активной мощности?
11. Какие составляющие включает в себя приходная часть баланса активной мощности?
12. Для чего нужна резервная мощность?
13. Каково общее условие баланса реактивной мощности?
14. Для чего в сети устанавливают источники реактивной мощности (ИРМ)?
15. В каких единицах измеряется отклонение частоты и напряжения?
16. К каким последствиям приводит отклонение частоты в энергосистеме?
17. Как влияет отклонение напряжения на работу осветительных приборов?
18. Каково влияние отклонения напряжения на работу электромеханических и электротермических устройств?
19. Каким образом можно уменьшить отклонение напряжения?
20. Какова природа импульсов напряжения?
21. Что такое временное перенапряжение?
22. Что такое провал напряжения?
23. Что такое колебания напряжения?
24. Как колебание напряжения проявляется через явление фликера?
25. Каково влияние колебаний напряжения на работу технических средств?
26. Каким образом можно компенсировать колебания напряжения?
27. Чем отличаются широкополосные помехи от узкополосных, примеры?
28. Возникновения гальванических помех в сигнальных цепях, в чём проблема?
29. Методы и способы подавления помех в электрических сетях.
30. Особенности экранирования от воздействия полей, какой основной принцип применяется?
31. Экранирование от постоянного магнитного поля, как провести расчёт.
32. Экранирование от переменного магнитного поля, как провести расчёт.
33. Экранирование от постоянного электрического поля, как провести расчёт. 19. Экранирование от переменного электрического поля, как провести расчёт
34. Особенности защиты от помех вызванных статическим электричеством.
35. Какова сфера применения ФЗ об обеспечении ЭМС?
36. Какое влияние оказывает несинусоидальность напряжения на работу электроприемников
37. Каков допустимый уровень помехозащиты и помехоустойчивости технических средств согласно ФЗ об обеспечении ЭМС?
38. Каковы права физических и юридических лиц, эксплуатирующих технические средства?

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

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№№	Виды занятий (лк, пз, лб, ср, ирс)	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.	Основы энергетики. Учебник для вузов	Г.Ф.Быстрицкий	М.:КНОРУС.2011. – 352с.	8	1
2.	Лк., пз.	Управление качеством электроэнергетики	И.И. Карташев В.Н. Тульский Р.Г. Шамонов Ю.В. Шаров А.Ю.Воробьев	М.: Издательский дом МЭИ., 2006 г.-320 с.	2	2
3.	Лк., пз.	Основы современной энергетики Т.2. Учебник для вузов	А.П. Бурман, П.А. Бутырин, В.И.Висарионов, А.А. Глазунов, В.А. Строев и др.	М.: Издательский дом МЭИ., 2008 г.-623 с.	5	1
4.	Лк., пз.	Передача и распределение электрической энергии: Учебное пособие – 720 с.	А.А.Герасименко, В.Т. Федин	Ростов-н/Д.:Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2006..	5	1
5.	Лк., пз.	Энергетика в современном мире. Учебник для вузов	Фортов В.Е., Попель О.С.	М.: Интеллект, 2011 г. - 168 с.	5	1
6.	Лк., пз.	Технологии преобразования нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Учебник для вузов	Бреусов В.П.	СПб. : Нестор, 2001. - 105 с	5	1
8.	Лк., пз.	Тепловые электрические станции. Учебник для вузов	под ред. Лавыгин В.М., Седлов А.С., Цанев С.В.	М.: Изд.дом МЭИ, 2007. - 466 с	10	1
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
12	Лк., пз.	Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основ. Учебное пособие	Альдо Виейра да Роса	М.: изд.дом МЭИ. 2010. – 704с.	5	1
13	Лк., пз.	Солнечная энергетика. Учебное пособие	В.И.Висарионов, Г. В. Дерюгина, В.А. Кузнецова, Н.К.Малинин	М.: изд.дом МЭИ, 2008 г. - 276с.	6	1

Сайты

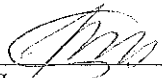
1. <http://www.rosatom.ru> Официальный сайт РОСАТОМ
2. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=1903296> Сборник литературы по атомной энергетике: изд-ва Энергоатомиздат, МИФИ, МГТУ, МЭИ. Данные книги рекомендованы студентам и аспирантам вузов МИФИ, МГТУ, МФТИ и МЭИ.
3. oko-planet.su > Инфо-справка > Наука Принципы работы электростанций
4. elemo.ru/article Сведения об основных типах электростанций
5. <http://dom-en.ru> Дом энергии - сайт об альтернативных источниках энергии, электростанциях и генераторах
6. <http://elstan.ru/articles> Сайт «Электрические станции»
7. <http://olymp.hydroschool.ru/info/articles/19/> Основы гидроэнергетики
8. Молошная, Е.С. Электромагнитная совместимость : учебное пособие / Е.С. Молошная, О.В. Фоменко. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 32 с. — ISBN 978-5-7262-1721-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75750> (дата обращения: 17.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Овсянников, А.Г. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник / А.Г. Овсянников, Р.К. Борисов. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 196 с. — ISBN 978-5-7782-3367-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118157> (дата обращения: 17.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебное пособие / А.Ф. Шаталов, И.Н. Воротников, М.А. Мастенаненко, И.К. Шарипов. — Ставрополь : СтГАУ, 2014. — 64 с. — ISBN 978-5-9596-1058-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/61156> (дата обращения: 17.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы выполняются на кафедре ЭЭиВИЭ аудиториях №315 и №322 с использованием стендов-моделей энергосистем, комплекта типового лабораторного оборудования «Электроэнергетика» ЭЭ1 – СНЗ АК – С – К.).

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.