Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

Кафедра «Электроэнергетика и электротехника»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института, доцент
_____ Ф.Ю. Бурменко
«12» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2018/2019 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 «МЕТОДЫ И СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМАМИ НА БАЗЕ СИЛОВОЙ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ТЕХНИКИ В ОТРАСЛИ»

Направление подготовки:
2.13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Магистерская программа
Электроэнергетические системы и сети

Для набора
2018 года

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения:
очная

Тирасполь, 2018

Рабочая программа дисциплины «Методы и средства управления режимами на базе силовой полупроводниковой техники в отрасли» /сост. Д.А. Зайцев – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2018. – 13 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания обязательной дисциплины вариативной части дисциплин (модулей) студентам очной формы обучения по направлению подготовки 2.13.04.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 2.13.04.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 1500.

Составитель **/ Д. А. Зайцев, доцент**

«12» 09 2018г.

© Зайцев Д.А., 2018
© ГОУ ПГУ, 2018

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины:
- формирование устойчивой системы знаний об управлении режимами ЭЭС на базе силовой электроники.

Задачи дисциплины:
- приобретение знаний о существующих и перспективных методах и средствах управления параметрами режима энергосистем,
- приобретение знаний о современных концепциях развития энергосистем и роли средств управления (FACTS) в их реализации,
- формирование знаний о построении установившихся режимов энергосистем, способах задания исходной информации,
- приобретение навыков по моделированию и анализу параметров режима энергосистемы на основе комплекса RastrWin с применением современных средств управления (FACTS).
- приобретение навыков анализа технической эффективности применения средств управления режимами.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Б1.В.02. Дисциплины (модули). Вариативная часть. Трудоемкость 5 зачетных единиц, 180 часов.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин «Применение специализированных программных комплексов при проектировании энергосистем», «Теория автоматического управления», «Оперативное управление в электроэнергетике», «Телемеханика и диспетчеризация в энергетике».

Изучение дисциплины «Методы и средства управления режимами на базе силовой полупроводниковой техники в отрасли» является базой для курсов по выбору профессионального цикла, а также для прохождения практики, подготовки магистерской работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-2, ПК-7, ПК-23. Расшифровка компетенций дана в следующей таблице.

Таблица 1 – Формулировка компетенции для дисциплины «Методы и средства управления режимами на базе силовой полупроводниковой техники в отрасли»

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОПК-2	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.
ПК-7	Способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений.
ПК-23	Готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1. Знать:

- основные методы применяемые для управления режимами в энергосистеме;

- назначение устройств управления режимами энергосистемы;
- области применения устройств управления режимами энергосистемы;
- основные характеристики устройств управления как традиционных, так и построенных на основе средств силовой электроники.

3.2. Уметь:

- моделировать нормальные режимы работы энергосистемы с использованием комплекса RASTR;
- моделировать устройства управления режимами энергосистем с использованием комплекса RASTR;
- выбирать законы управления устройствами;
- на основе результатов моделирования, проводить анализ технической эффективности применения средств управления режимами.

3.3. Владеть:

- владеть навыками дискуссии по профессиональной тематике;
- владеть терминологией в области управления режимами;
- информацией о существующих и перспективных разрабоках в области управления режимами;
- навыками оценки адекватности и анализа результатов управляющих воздействий.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студента по семестрам

Семестр	Количество часов							Форма итогового контроля
	Трудоемкость з.е./часы	В том числе				Самост. работа	Контроль	
		Аудиторных						
		Всего	Лекции	Лаб. раб.	Практич. занятия			
2	5/180	56	28	28	-	88	36	Экзамен
Итого	5/180	56	28	28	-	88	36	Экзамен

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Режимы работы ЭЭС и существующие методы и средства управления ими.	28	6	-	-	22
2	Технология FACTS и ее роль в управлении параметрами режимов ЭЭС.	28	6	-	-	22
3	Роль силовой преобразовательной техники в реализации FACTS-контроллеров.	28	6	-	-	22

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Основные типы средств управления режимами на основе средств силовой электроники.	60	10	-	28	22
		144	**28**	**-**	**28**	**88**
5	Подготовка к экзамену	**36**	**-**	**-**	**-**	**-**
	Итого	**180**				

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные Пособия
1	1	2	Режимы работы ЭЭС и управление ими.	Презентация
2	1	2	Регулирование напряжения и реактивной мощности в энергосистемах.	Презентация
3	1	2	Регулирование частоты и активной мощности в энергосистемах.	Презентация
4	2	2	Концепция «умной энергетики» — Smart Grid и место средств управления режимами в ее реализации.	Презентация
5	2	2	Гибкие связи FACTS. Классификация FACTS контроллеров.	Презентация
6	2	2	Факторы технико-экономического эффекта применения устройств FACTS в электроэнергетических системах.	Презентация
7	3	2	Силовые полупроводниковые приборы используемые при построении FACTS.	Презентация
8	3	2	Силовые полупроводниковые приборы, используемые в устройствах управления режимами, их характеристики и требования предъявляемые к ним.	Презентация
9	3	2	Силовые полупроводниковые приборы, используемые в устройствах управления режимами, их характеристики и требования предъявляемые к ним.	Презентация
10	4	2	Шунтирующий реактор и управляемый шунтирующий реактор, как средства управления режимами.	Презентация
11	4	2	Статический тиристорный компенсатор (СТК) как средство управления режимом.	Презентация
12	4	2	Статический компенсатор реактивной мощности (СТАТКОМ), как одно из основных средств управления режимами. Варианты реализации передач и вставок постоянного тока.	Презентация

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные Пособия
13	4	2	Роль электропередач и вставок постоянного тока как средств управления режимами энергосистем. Мировой опыт применения. Асинхронизированные турбогенераторы и компенсаторы, как современные электромашинные средства управления параметрами режима.	Презентация
14	4	2	Фазорегулирующие устройства и их роль в управлении потоками мощности в современных энергосистемах.	Презентация
	Итого	**28**		

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
1	4	2	Построение расчетной модели энергосистемы в RastrWin.	Презентация. Электр. вариант лаб.раб.
2	4	2	Построение расчетной модели энергосистемы в RastrWin.	Презентация. Электр. вариант лаб.раб.
3	4	2	Построение расчетной модели энергосистемы в RastrWin.	Презентация. Электр. вариант лаб.раб.
4	4	2	Применение ФРТ для управления режимами энергосистем.	Презентация. Электр. вариант лаб.раб.
5	4	2	Применение ФРТ для управления режимами энергосистем.	Презентация. Электр. вариант лаб.раб.
6	4	2	Применение ФРТ для управления режимами энергосистем.	Презентация. Электр. вариант лаб.раб.
7	4	2	Применение УПКФРТ для управления режимами энергосистем.	Презентация. Электр. вариант лаб.раб.
8	4	2	Применение УПКФРТ для управления режимами энергосистем.	Презентация. Электр. вариант лаб.раб.
9	4	2	Применение УПКФРТ для управления режимами энергосистем.	Презентация. Электр. вариант лаб.раб.
10	4	2	Применение параметрического регулятора мощности (IPC) для управления режимами энергосистем.	Презентация. Электр. вариант лаб.раб.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
11	4	2	Применение параметрического регулятора мощности (IPC) для управления режимами энергосистем.	Презентация. Электр. вариант лаб.раб.
12	4	2	Применение параметрического регулятора мощности (IPC) для управления режимами энергосистем.	Презентация. Электр. вариант лаб.раб.
13	4	2	Применение вставки постоянного тока (ВПТ) для управления режимами энергосистем	Презентация. Электр. вариант лаб.раб.
14	4	2	Применение вставки постоянного тока (ВПТ) для управления режимами энергосистем	Презентация. Электр. вариант лаб.раб.
	Итого	**28**		

Лабораторные работы включают: создание модели эквивалента Молдавской энергосистемы в среде RastrWin3 с графической интерпретацией, получение базового нормального режима, исследование на базе построенной модели возможностей, появляющихся при применении различных средств управления режимами энергосистем, создание отчёта по лабораторной работе в соответствии с требованиями, защиту выполненной работы.

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	**Тема:** Режимы работы ЭЭС и управление ими. Регулирование напряжения и реактивной мощности в энергосистемах. Регулирование частоты и активной мощности в энергосистемах. **СРС1:** (Углубленный анализ научно-методической литературы)	22
Раздел 2	2	**Тема:**Концепция «умной энергетики» — Smart Grid и место средств управления режимами в ее реализации. Гибкие связи FACTS. Классификация FACTS контроллеров. Факторы технико-экономического эффекта применения устройств FACTS в электроэнергетических системах. **СРС2:** (Реферирование литературы, аннотирование книг, статей).	22
Раздел 3	3	**Тема:**Силовые полупроводниковые приборы используемые при построении FACTS. Силовые полупроводниковые приборы, используемые в устройствах управления режимами, их характеристики и требования предъявляемые к ним. **СРС3:** (Дополнение конспекта рекомендованной литературой).	22
Раздел 4	4	**Тема:**Построение модели в RastrWin. Алгоритм построения базы данных нормального режима. Работа с графическим интерфейсом. Моделирование	22

		ФРТ в среде RastrWin. Моделирование УПКФРТ в среде RastrWin. Моделирование ПРГ в среде RastrWin. Моделирование вставки постоянного тока (ВПТ) в среде RastrWin. Моделирование УШР и СТК в среде RastrWin. **СРС4:** (Лабораторно-практические занятия: в соответствии с инструкциями и методическими указаниями; получение результата).	
		Итого	**2,44/88**

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Л	- информационно-развивающие технологии; - компьютерные технологии обучения (проблемная лекция, лекция-дискуссия (лекция-обсуждение), комплексная лекция (лекция-панель, лекция вдвоем), письменная программированная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками (метод контрольного изложения), лекция-конференция.	28
	ЛР	- компьютерные технологии обучения деятельностные; - технология учебного проектирования;	28
		Итого	**56**

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

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является экзамен.

Оценка знаний студентов производится по следующим критериям:

- оценка *«отлично»* выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно

правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Понятие режима и режимных параметров
2. Классификация режимов ЭЭС.
3. Задачи управления для различных видов режима.
4. Переходные режимы. Понятие статической и динамической устойчивости.
5. Нормативные показатели устойчивости и их обеспечение.
6. Мероприятия по повышению устойчивости.
7. Средства управления режимами и их функции
8. Временные уровни управления режимами ЭЭС
9. Управление режимом работы энергосистемы по напряжению и реактивной мощности.
10. Основные соотношения, необходимые для рассмотрения вопросов регулирования напряжения.
11. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением.
12. Потребители и источники реактивной мощности.
13. Типы компенсирующих устройств, применяемых в энергосистемах.
14. Регулирование напряжения в электрических сетях.
15. Понятие управляемости ЭЭС.
16. Взаимосвязь регулирования частоты и мощности в энергосистеме.
17. Первичное регулирование частоты в ЭЭС.
18. Вторичное и третичное регулирование частоты в ЭЭС
19. Понятие интеллектуальной энергосистемы.
20. Что такое Smart Grid с позиции министерства энергетики США?
21. Концепция умной энергетики с позиции Европейской комиссии.
22. Концепция активно-адаптивной сети в Энергетической стратегии России на период до 2030 года.
23. Мировой опыт реализации Smart Grid концепций в ЭЭС.
24. Что такое FACTS?
25. Классификация FACTS контроллеров.
26. Задачи, решаемые применением FACTS.
27. Различные поколения FACTS – контроллеров.
28. Статические FACTS.
29. Электромашинные FACTS
30. Технические характеристики устройств FACTS и рекомендации по их применению при проектировании и реконструкции объектов в ЕНЭС России
31. Факторы технико-экономического эффекта применения устройств FACTS в электроэнергетических системах и их краткая характеристика.
32. Перспективы использования полупроводниковых приборов в FACTS – контроллерах.
33. Основные типы силовых тиристоров.
34. Основные характеристики мощных силовых приборов и требования к ним.
35. Коммутационные потери и скорость коммутации силовыми электронными приборами.
36. Компромиссные решения при выборе параметров силовых приборов.
37. Материалы полупроводниковых приборов.
38. Диод. Транзистор.Структура, принцип работы
39. Тиристор (без возможности управления моментом выключения).
40. Тиристор (с возможностью управления моментом выключения).

41. Процессы включения и выключения тиристоров.
42. MOS тиристор с возможностью управления моментом выключения (MTO). Достоинства и недостатки.
43. Запираемый тиристор с управляемым эмиттером (ETO). Достоинства и недостатки.
44. Интегрированный тиристор с управляемым затвором (GCT и IGCT). Достоинства и недостатки.
45. Биполярный транзистор с изолированным затвором (IGBT). Достоинства и недостатки.
46. Тиристор, управляемый MOS-структурой (MCT). Достоинства и недостатки.
47. Что такое шунтирурующий реактор?
48. Управляемый шунтирующий реактор. Типы.
49. Область применения ШР. Задачи, решаемые за счет использования УШР.
50. Принцип действия реактора с подмагничиванием. Схема.
51. Преимущества УШР перед аналогичными устройствами.
52. Схема и основные параметры управляемого шунтирующего реактора трансформаторного типа.
53. Опыт применения УШР в России и Мире.
54. Статический тиристорный компенсатор. Назначение и область применения.
55. Схема и принцип действия СТК.
56. Силовое оборудование СТК.
57. Статический компенсатор реактивной мощности (СТАТКОМ). Назначение и область применения.
58. Задачи решаемые СТАТКОМом.
59. Преимущества СТАТКОМ перед СТК.
60. Теория СТАТКОМ. Типы СТАТКОМ.
61. Возможные области применения электропередач и вставок постоянного тока.
62. Использование объектов постоянного тока в мировой электроэнергетике.
63. Схемы электропередач и вставок постоянного тока.
64. Асинхронизированные турбогенераторы. Назначение и область применения.
65. Устройство асинхронизированного турбогенератора.
66. Опыт применения асинхронизированных турбогенераторов.
67. Отличительные свойства асинхронизированных турбогенераторов, обусловливающие целесообразность их применения.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости приведены в ФОС дисциплины.

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

8.1. Основная литература

1. Основы управления режимами энергосистем по частоте и активной мощности, по напряжению и реактивной мощности: учебное пособие / Р.А. Вайнштейн, Н.В. Коломиец, В.В. Шестакова. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010.
2. Методика оценки технико-экономической эффективности применения устройств FACTS в ЕНЭС России, стандарт, ОАО «ФСК ЕЭС» М., 2009.
3. Кобец Б.Б., Волкова И.О. Инновационное развитие энергетики на базе концепции Smart Grid. –М.: ИАЦ Энергия, 2010. – 208с.

8.2. Дополнительная литература

1. В.И. Кочкин, О.П. Нечаев «Применение статических компенсаторов реактивной мощности в электрических сетях энергосистем и предприятий», М., «Издательство НЦ ЭНАС», **2002.**

2. О.П.Нечаев, И.П.Таратута, В.С.Чуприков. Электрические воздействия на оборудование статического тиристорного компенсатора на Молдавском металлургическом заводе // Электротехника. — 1989. — №8.
3. Кочкин В.И., Шакарян Ю.Г. Режимы работы управляемых линий электропередачи // Электричество. — 1997. — №9.
4. Кочкин В.И., Дементьев Ю.А. Управляемые линии электропередачи // Электрические станции. — 1999. — №2.
5. Особенности применения источников реактивной мощности для снижения потерь электроэнергии в электрических сетях / П.Б. Владимирова, В.И. Кочкин, О.Е. Сальников и др. // Электрические станции. — 1991. — №1.
6. Маслов А.А., Нечаев О.П., Федотов А.И. Высоковольтные тиристорные вентили для статических компенсаторов реактивной мощности // Вестник ВНИИЭ. — 1997.
7. Статический тиристорный компенсатор на подстанции 220 кВ «Могоча» АО Читаэнсрго / П.Г. Вишняков, В.Г. Киракосов, В.И. Кочкин и др. // Вестник ВПИИЭ. — 1996.
8. Бурман А.П., Розанов Ю.К., Шакарян Ю.Г. Перспективы применения в ЕЭС России гибких (управляемых) систем передачи переменного тока // Электротехника. - 2004. - №8. - с. 30-37.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение: ОС *Windows, RASTR.*

Интернет-ресурсы: сайты производителей соответствующего оборудования, сайты научных электронных библиотек, журналов, международных патентных агенств.

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Киорсак М.В., Зайцев Д.А., Туртурика Н.Н., Добровольская О.М, Калошин Д.Н. Методические указания по организации выполнения оформления и защиты всех видов отчетной документации студентов по всем направлениям подготовки кафедры «Электроэнергетики и электротехники, ИТИ ПГУ им.Т.Г. Шевченко. кафедра электроэнергетики и электротехники. – Тирасполь: 2016. – 80с.
2. Зайцев Д.А., Методы и средства управления режимами на базе силовой полупроводниковой техники в отрасли (методические указания для выполнения лабораторных работ), ИТИ ПГУ им.Т.Г. Шевченко. кафедра электроэнергетики и электротехники. – Тирасполь: 2016. – 85с. (на апробации).

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для освоения дисциплины необходимы компьютерные классы с 10-14 компьютерами.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучающийся, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные определения, понятия, аксиомы, методы доказательств.

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы обучающегося. В программе курса отведено минимально необходимое время для работы обучающегося над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;

- проработку учебного материала (по конспектам занятий, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств, решение задач;

- подготовка к экзамену;

Руководство и контроль за самостоятельной работой обучающегося осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов следует обращаться за консультациями к лектору.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Методы и средства управления режимами на базе силовой полупроводниковой техники в отрасли» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 2.13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» и учебного плана по профилю подготовки «Электроэнергетические сети и системы».

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 1
Семестр 2
Группа **ИТ18ДР68ЭЭ1**
Преподаватель – лектор **Зайцев Д.А.**
Преподаватели, ведущие практические и лабораторные занятия - **Зайцев Д.А.**

Кафедра «Электроэнергетики и электротехники»

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество ЗЕ
Методы и средства управления режимами на базе силовой полупроводниковой техники в отрасли	магистратура т	А	5

СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Электрические сети и системы.				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество Баллов
Посещение занятий		аудиторная	6	12
Модульный контроль №1	М1	аудиторная	10	20
Лабораторная работа №1	ЛР1	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №2	ЛР2	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №3	ЛР3	аудиторная	3	6
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	**РК**		**25**	**50**
Посещение занятий		аудиторная	6	12
Модульный контроль №2	М2	аудиторная	10	20
Лабораторная работа №4	ЛР4	аудиторная	4,5	9
Лабораторная работа №5	ЛР5	аудиторная	4,5	9
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	**РА**		**25**	**50**
		Итого	**50**	**100**

Составитель, доцент Д.А.Зайцев

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «12» 09 2018 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 2.13.04.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА».

Председатель МК ИТИ Е.И. Андрианова

Зав. кафедрой ЭЭиЭТ, доцент В.М. Погорлецкий