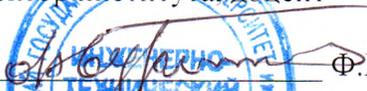


Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

Кафедра «Электроэнергетики и электротехники»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института, доцент

 Ф.Ю. Бурменко

«12» 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2018/2019 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.17 «НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Направление подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки

Электроэнергетические системы и сети

Для набора

2015 года

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

очная

Тирасполь, 2018

Рабочая программа дисциплины «**Надежность электроэнергетических систем**»
/ сост. Д.А. Зайцев – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2018. – 13 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой части дисциплин (модулей) студентам очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015г. № 955.

Составитель  / Д. А. Зайцев, доцент
«12»  2018г.

© Зайцев Д.А., 2018
© ГОУ ПГУ, 2018

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины:

- изучение основных понятий теории надежности электросетей, а также мероприятий по повышению надежности сетей.

Задачи дисциплины:

- познакомить с экономикой фактора надежности электроэнергетических систем;
- дать информацию о теоретических основах анализа надежности электроэнергетических систем;
- научить синтезу электроэнергетических систем и сетей по заданному уровню надежности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Б1.Б.17. Дисциплины (модули). Базовая часть. Обязательные дисциплины.
Трудоемкость 3 зачетных единицы, 108 часов.

Для освоения дисциплины «Надежность электроэнергетических систем» обучающиеся используют знания, умения, навыки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин «Электрические станции и подстанции», «Энергетические системы и сети», «Релейная защита и автоматика».

Изучение дисциплины «Надежность электроэнергетических систем» является базой для дальнейшего освоения обучающимися дисциплин направления «Энергетика и электротехника», для прохождения преддипломной практики.

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении данной дисциплины, используются при написании выпускной квалификационной работы и в профессиональной деятельности по профилю подготовки «Энергетические системы и сети».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ПК-6, ПК-7, ПК-18. Расшифровка компетенций дана в следующей таблице.

Код компетенции	Формулировка компетенций
ПК-6	способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;
ПК-7	готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике;
ПК-18	способность координировать деятельность членов коллектива исполнителей.

В результате изучения курса обучающийся должен

3.1 Знать:

- физические основы анализа надежности электроэнергетических систем;
- методы расчета показателей надежности электроэнергетических систем;
- методы синтеза электроэнергетических систем и сетей по заданному уровню надежности.

3.2 Уметь:

- рассчитывать показатели уровня надежности электроэнергетических систем;
- синтезировать схемы электроэнергетических систем по заданному уровню надежности.

3.3 Владеть:

- навыками составления расчетных схем замещения для расчета показателей надежности электроэнергетических систем и сетей;
- навыками оценки недоотпуска электроэнергии потребителям;
- навыками оценки вероятности отказа электроэнергетических систем и сетей.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

Семестр	Трудоемкость з.е./часы	Количество часов				Самост. работа	Форма итогового контроля
		В том числе					
		Аудиторных					
Всего	Лекции	Лаб. раб.	Практич. занятия				
7	3/108	44	26	-	18	64	Зачет
Итого	3/108	44	26	-	18	64	Зачет

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

№ раз дела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы теории надежности электрических систем	18	2	-	-	16
2	Элементы теории вероятностей	30	8	6	-	16
3	Основные понятия и характеристики надежности	28	6	6	-	16
4	Законы распределения случайных величин в задачах надежности электроснабжения	32	10	6	-	16
Итого:		108	26	18	-	64

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Развитие науки о надежности электрических систем. Ее особенности и задачи. Понятия, термины и определения.	Презентация

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
2	2	2	Основные и вспомогательные понятия теории вероятности. Событие. Вероятность события. Частота, случайная величина.	Презентация
3	2	2	Вспомогательные понятия теории вероятности., или статистическая вероятность, события. Практически невозможные и практически достоверные события.	Презентация
4	2	2	Основные теоремы теории вероятности. Назначение основных теорем. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.	Презентация
5	2	2	Формула полной вероятности. Теорема гипотез (формула Байеса).	Презентация
6	3	2	Случайные величины и законы их распределения. Ряд распределения. Многоугольник распределения. Функция распределения. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Плотность распределения.	Презентация
7	3	2	Числовые характеристики случайных величин. Характеристики положения. Матожидание, теоремы о матожидании, мода, медиана. Моменты. Дисперсия, теоремы о дисперсии среднее квадратическое отклонение, асимметрия, эксцесс.	Презентация
8	3	2	Основные понятия и характеристики надежности. Система, элемент, объект. Процессы, происходящие в объекте с позиций надежности. Классификация отказов. Надежность как комплексное свойство. Причины и характер отказов объектов. Средства обеспечения надежности.	Презентация
9	4	2	Единичные показатели надежности. Невосстанавливаемый объект. Вероятность безотказной работы. Интенсивность отказов. Характеристика жизни объекта. Средняя наработка до отказа. Восстанавливаемый объект. Поток отказов. Параметр потока отказов. Частота отказов. Средний срок службы и средний ресурс. Комплексные показатели надежности. Коэффициент готовности. Коэффициент вынужденного простоя. Коэффициент технического использования. Средний недоотпуск электроэнергии. Экономический ущерб от ненадежности.	Презентация
10	4	2	Законы распределения случайных величин в задачах надежности электроснабжения. Биномиальное распределение и его числовые характеристики. Распределение Пуассона и его числовые характеристики. Понятие потока событий и его характеристики.	Презентация
11	4	2	Показательное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал показательно распределенной случайной величины. Числовые характе-	Презентация

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
			<p>ристики показательного распределения. Функция надежности. Показательный закон надежности. Закон равномерного распределения вероятностей и его числовые характеристики.</p> <p>Нормальный закон распределения и его параметры. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Нормальная (нормированная) функция распределения.</p>	
12	4	2	<p>Нормальный закон распределения и его параметры. Функция Лапласа. Вероятность отклонения случайной величины относительно центра рассеивания. Правило трех сигм.</p> <p>Гамма-распределение. Внезапные и постепенные отказы элементов систем электроснабжения.</p>	Презентация
13	4	2	<p>Формирование модели внезапных отказов. Формирование модели постепенных отказов. Числовые характеристики гамма-распределения.</p> <p>Распределение Вейбулла и его параметры.</p>	Презентация
	Итого:	26		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	2	2	Применение формул сложения вероятностей при оценке сложного события в энергетике.	Презентация
2	2	2	Применение формул умножения вероятностей при оценке сложного события в энергетике.	Презентация
3	2	2	Определение вероятности попадания случайной величины в заданный интервал значений.	Презентация
4	3	2	Определение вероятности попадания случайной величины в заданный интервал значений.	Презентация
5	3	2	Зависимости плотности распределения и функции распределения. Графическая интерпретация расчетных величин.	Презентация
6	3	2	Определение показателей и характеристик распределения при равномерном законе распределения.	Презентация
7	4	2	Построение графика плотности вероятности отклонения напряжения у потребителя до и после регулирования.	Презентация
8	4	2	Расчет интенсивности нарушения электроснабжения потребителя, снабжаемого по определенной схеме.	Презентация
9	4	2	Определение оптимального числа резервирующих элементов в системе электроснабжения.	Презентация
	Итого:	18		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоёмкость (в часах)
Раздел 1	1	Тема: Наука о надежности электрических систем. Ее особенности и задачи. СРС1: Реферирование и аннотирование дополнительных источников информации, поиск и анализ литературы и электронных источников информации	16
Раздел 2	2	Тема: Событие. Вероятность события. Виды событий. СРС2: Изучение материалов лекций и научно-методической литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам.	2
	3	Тема: Понятие случайной величины, частоты, или статистической вероятности события. СРС3: Подготовка к лабораторно-практическим работам. Оформление результатов расчетных экспериментов и лабораторных исследований	2
	4	Тема: Примеры применения теоремы сложения вероятностей в энергетике. СРС4: Подготовка к лабораторно-практическим работам. Оформление результатов расчетных экспериментов и лабораторных исследований.	2
	5	Тема: Примеры применения теоремы умножения вероятностей в электроэнергетике. СРС5: Углубленный анализ научно-методической литературы.	2
	6	Тема: Формула полной вероятности и примеры ее применения в электроэнергетике. СРС6: Работа со справочной и дополнительной литературой	2
	7	Тема: Теорема гипотез и примеры ее применения в электроэнергетике. СРС7: Составление опорного конспекта по теме.	2
	8	Тема: Ряд распределения. Многоугольник распределения Понятие функции распределения и плотности распределения. СРС8: Составление опорного конспекта по теме.	2
	9	Тема: Характеристики положения случайных величин. СРС9: Составление опорного конспекта по теме.	2
	Раздел 3	10	Тема: Классификация отказов. Надежность как комплексное свойство. Причины и характер отказов объектов. Средства обеспечения надежности. СРС10: Работа со справочной и дополнительной литературой.
11		Тема: Понятие вероятности безотказной работы. Интенсивность отказов. Характеристика жизни объекта. Средняя наработка до отказа. СРС11: Изучение материалов лекций и научно-методической литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам.	4
12		Тема: Понятие потока отказов. Параметр потока отказов. Частота отказов. Средний срок службы и средний ресурс. СРС12: Подготовка к лабораторно-практическим работам.	4

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоёмкость (в часах)
		Оформление результатов расчетных экспериментов и лабораторных исследований	
	13	Тема: Взаимосвязь комплексных показателей надежности. СРС13: Составление опорного конспекта по теме.	4
Раздел 4	14	Тема: Примеры использования биномиального распределения в электроэнергетике. СРС14: Работа со справочной и дополнительной литературой.	2
	15	Тема: Значение распределения Пуассона при анализе надежности систем электроснабжения. СРС15: Работа со справочной и дополнительной литературой.	2
	16	Тема: Закон равномерного распределения вероятностей и его числовые характеристики. СРС16: Оформление результатов расчетных экспериментов.	4
	17	Тема: Примеры применения нормального закона распределения в электроэнергетике. Нормальная (нормированная) функция распределения. СРС17: Углубленный анализ научно-методической литературы.	2
	18	Тема: Функция Лапласа. Правило трех сигм. СРС18: Работа со справочной и дополнительной литературой.	2
	19	Тема: Модели внезапных и постепенных отказов элементов систем электроснабжения. Гамма-распределение. СРС19: Подготовка к лабораторно-практическим работам. Оформление результатов расчетных экспериментов и лабораторных исследований	2
	20	Тема: Распределение Вейбулла и его параметры. СРС20: Составление опорного конспекта по теме.	2
Итого:			64

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	Компьютерные технологии обучения, проблемная лекция, лекция-диспут, лекция-визуализация: информационно-развивающие технологии.	26
	ПР	Компьютерные технологии обучения, Технологии учебного проектирования и моделирования; Ситуационный анализ	18
Итого:			44

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 зачет.

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.

Вопросы к зачету по курсу «Надежность электроэнергетических систем»

1. Развитие науки о надежности электрических систем. Ее особенности и задачи.
2. Понятие избыточности энергосистем. Формы избыточности.
3. Свойства, обеспечивающие надежность энергосистемы.
4. Понятия системы, элемента, объекта в задачах надежности.
5. Понятие события, вероятности события. Достоверные и невозможные события. Примеры.
6. Вспомогательные понятия теории вероятности.
7. Частота, или статистическая вероятность события.
8. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры.
9. Практически невозможные и практически достоверные события.
10. Понятие суммы событий и произведения событий. Примеры.
11. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий. Понятие противоположного события. Следствия из теоремы сложения.
12. Теорема сложения вероятностей для совместных событий. Графическая интерпретация.
13. Теорема умножения вероятностей. Понятие о независимых и зависимых событиях. Следствия из теоремы умножения.
14. Формула полной вероятности.
15. Теорема гипотез (формула Байеса).
16. Ряд распределения. Многоугольник распределения. Понятие закона распределения случайной величины.
17. Понятие функции распределения случайной величины.
18. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок.
19. Понятие плотности распределения случайной величины.
20. Характеристики положения случайных величин (матожидание). Теоремы о матожидании.
21. Характеристики положения случайных величин (мода, медиана). Графическое отображение.

22. Понятие начального момента k -го порядка. Матожидание.
23. Центрированная случайная величина. Понятие центрального момента k -го порядка.
24. Второй центральный момент случайной величины. Дисперсия. Теоремы о дисперсии.
25. Третий и четвертый центральный момент. Асимметрия и эксцесс. Графическая интерпретация.
26. Процессы, происходящие в объекте с позиций надежности. Понятие отказа. Классификация отказов.
27. Свойства надежности как комплексного понятия.
28. Характеристика средств обеспечения надежности.
29. Единичные показатели надежности для невозстанавливаемого объекта. Вероятность безотказной работы. Интенсивность отказов. Средняя наработка до отказа.
30. График зависимости интенсивности отказов от времени или характеристика жизни объекта.
31. Единичные показатели надежности для восстанавливаемого объекта. Понятие параметра потока отказов.
32. Комплексные показатели надежности. Коэффициент готовности. Коэффициент вынужденного простоя. Коэффициент технического использования.
33. Понятие недоотпуска электроэнергии и экономического ущерба от ненадежности.
34. Биноминальное распределение. Формула Бернулли. Частные вероятности для решения практических задач.
35. Распределение Пуассона. Влияние параметра закона Пуассона на форму многоугольника распределения. Матожидание и дисперсия случайной величины, распределенной по закону Пуассона.
36. Понятие потока событий. Виды потоков событий и их определения.
37. Закон Пуассона как предельный для биномиального распределения или «закон редких явлений».
38. Определение показательного распределения.
39. Вероятность попадания в заданный интервал показательно распределенной случайной величины.
40. Числовые характеристики показательного распределения.
41. Понятие функции надежности и функции ненадежности.
42. Показательный закон надежности.
43. Закон равномерного распределения вероятностей. Числовые характеристики равномерного распределения.
44. Нормальный закон распределения и его числовые характеристики.
45. Вероятность попадания случайной величины, распределенной по нормальному закону на заданный участок.
46. Нормальная функция распределения и ее свойства. Функция Лапласа и ее свойства.
47. Вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины относительно центра рассеивания.
48. Правило трех сигм.
49. Внезапные и постепенные отказы элементов систем электроснабжения
50. Формирование модели внезапных отказов
51. Формирование модели постепенных отказов.
52. Гамма распределение и его числовые характеристики
53. Распределение Вейбула.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости приведены в ФОС дисциплины.

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

8.1. Основная литература

1. Воропай Н.И. и др. Концепция обеспечения надежности в энергетике. – ООИД Энергия, 2012 – 212 с.
2. П.С. Пинчуков, М.В. Наконечный «Расчет надежности системы электроснабжения» Учеб. _ метод. Пособие.- Хабаровск: ДВГУПС.2017.

8.2 Дополнительная литература

1. Фокин Ю.А. Надежность и эффективность сетей электрических систем. - М.: Высш. шк., 1989. - 149 с.
2. Гук Ю.Б. Анализ надежности электроэнергетических установок. - Ленинград: Энергоатомиздат, 1988. - 220 с.
3. Фокин Ю.А., Туфанов В.А. Оценка надежности систем электроснабжения, - М.: Энергоиздат, 1981. - 224 с.
4. Руденко Ю.Н., Ушаков И.А. Надежность систем энергетики. - М.: Наука, 1986.
5. Розанов М.Н. Т 2. Надежность электроэнергетических систем. – М.: Энергоатомиздат, 2000.– 568 с.
6. Гук Ю.Б. Теория надежности в электроэнергетике. - Ленинград.: Энергоатомиздат, 1990. - 206 с.

8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы. Периодические издания

Презентации, корпоративные сайты профильных организаций;
Журнал института энергетики АНМ “Проблемы региональной энергетики” -
<http://journal.ie.asm.md/ru/home>.

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. Киорсак М.В., Зайцев Д.А., Туртурика Н.Н. Надежность электроэнергетических систем и систем электроснабжения. (методические указания) ИТИ ПГУ им.Т.Г. Шевченко. кафедра электроэнергетики и электротехники. – Тирасполь: 2016. – 68с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебный кабинет с мультимедийной установкой.

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.

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 «Надежность электроэнергетических систем» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и учебного плана по профилю подготовки «Электроэнергетические сети и системы».

11. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 4

Семестр 7

Группа ИТ15ДР62ЭТ1

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	
«Надежность электроэнергетических систем»	бакалавриат	А	3	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Электрические сети и системы. Электрическая часть станций и подстанций.				
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	5	10
Модульный контроль №1	М1	аудиторная	10	20
Практическая работа №1	ПР1	аудиторная	2.5	5
Практическая работа №2	ПР2	аудиторная	2.5	5
Практическая работа №3	ПР3	аудиторная	2.5	5
Практическая работа №4	ПР4	аудиторная	2.5	5
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Посещение занятий		аудиторная	5	10
Модульный контроль №2	М2	аудиторная	10	20
Практическая работа №5	ПР5	аудиторная	2.5	5
Практическая работа №6	ПР6	аудиторная	2.5	5
Практическая работа №7	ПР7	аудиторная	2.5	5
Практическая работа №8	ПР8	аудиторная	2.5	5
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 13.03.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА».

Председатель МК ИТИ



Е.И. Андрианова

Зав. кафедрой ЭЭиЭТ, доцент



В.М. Погорлецкий