

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВР
 А.Г. Жуковский
« 30 » 12 2022 г.

Электропитание устройств и систем телекоммуникаций

Б1.О.18

рабочая программа дисциплины

Кафедра Информационные технологии и системы связи
Направление подготовки 11.03.02 Информационные технологии и системы связи

Профили: Защищенные информационные системы
Мобильная связь и интернет вещей
Информационные системы и сети

Формы обучения очная, очно-заочная, заочная

Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения),
курсам (для очно-заочной и формы обучения)

Вид учебной работы	ОФ		ОЗФ, ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	5	180/7	5	180/4
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		38/7		18/4
Лекции		14/7		6/4
Лабораторных работ		24/7		12/4
Практических занятий				
Семинаров		-		
Самостоятельная работа		115/7		162/4
Контроль		27/7		27
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам				
Число экзаменов с разбивкой по семестрам		1/7		1/4

Программу составил:

Доцент кафедры ИТСС, к.т.н., доцент Ершов В.В.

Рецензент(ы):

Доцент кафедры ИВТ, к.т.н., доцент Чикалов А.Н.

Рабочая программа дисциплины

«Электропитание устройств и систем телекоммуникаций»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:

**направления подготовки 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ,**

**утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской
Федерации от 19 сентября 2017 г. N 930.**

Составлена на основании учебных планов

**направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
профилей «Защищенные инфокоммуникационные системы», «Мобильная связь и
интернет вещей», «Инфокоммуникационные системы и сети», одобренных Учёным
советом СКФ МТУСИ, протокол № 5 от 26.12.2022, и утвержденных директором
СКФ МТУСИ 26.12.2022 г.**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «19» 12 2022 г. № 5

Зав. кафедрой  Юхнов В.И.

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____ «__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____ «__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____ «__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР _____ «__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «__» _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____

1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» являются изучение принципов построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры и их структур, алгоритмов функционирования систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры и их составных элементов, режимов работы типового оборудования электроустановок предприятий электросвязи и перспектив развития систем электропитания.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с *технологической деятельностью*.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)
ПК-3: Способен разрабатывать, проектировать, внедрять и эксплуатировать объекты и системы связи, телекоммуникационные системы, системы подвижной связи различного назначения
Знать (Необходимые знания):
Принципы построения систем электропитания, телекоммуникационных систем различных типов Принципы системного подхода в проектировании систем электропитания телекоммуникационного оборудования Общие сведения о составе и назначении электропитающих установок предприятий связи. Общие понятия о методах технического обслуживания и ремонта оборудования составных элементов электропитающих установок. Задачи, последовательность и порядок организации и планирования экспериментальных испытаний элементов электропитающих установок. Перспективы технического развития систем электропитания телекоммуникационного оборудования Методология экспериментальных испытаний элементов электропитающих установок телекоммуникационной аппаратуры.
Уметь (Необходимые умения):
Анализировать процессы, протекающие в составных элементах электропитающих установок предприятий связи. Формулировать выводы по результатам экспериментальных исследований составных элементов электропитающих установок. Проводить анализ технического состояния составных элементов электропитающих установок. Проводить систематизацию результатов анализа технического состояния элементов электропитающих установок. Планировать проведение необходимых экспериментальных испытаний элементов электропитающих установок. Выполнять обработку и оформление результатов экспериментальных испытаний систем электропитания. Аргументировать результаты, полученные в ходе экспериментальных испытаний элементов электропитающих установок.

Разрабатывать и представлять презентационные материалы по структуре электропитающих установок предприятий связи Анализировать показатели текущего состояния элементов систем электропитания телекоммуникационного оборудования Анализировать показатели текущего состояния в целом систем электропитания телекоммуникационного оборудования.
Владеть (Трудовые действия):
Определение функциональной структуры систем электропитания телекоммуникационного оборудования Навыки анализа и оценки технического состояния составных элементов систем электропитания. Навыки практической работы при выполнении исследований составных элементов электропитающих установок. Основы методики оценки технического состояния современных электропитающих установок предприятий связи. Анализ сведений о возникающих проблемах работы систем электропитания телекоммуникационного оборудования Анализ и оценка конфигурации эксплуатируемых систем электропитания телекоммуникационного оборудования Навыки формирования альтернативных подходов по поиску и устранению возможных неисправностей в элементах систем электропитания. Анализ сведений о возникающих проблемах работы эксплуатируемых систем электропитания телекоммуникационного оборудования.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1.	Б1.О.04 Высшая математика
2.	Б1.О.08 Физика
3.	Б1.О.15 Электроника
4.	Б1.О.16 Теория электрических цепей
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
Для профиля СССК	
1.	Б1.О.21 Безопасность жизнедеятельности
2.	Б1.В.15 Сети и системы радиосвязи
3.	Б1.В.16 Проектирование и эксплуатация сетей связи

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 180 часа, 38 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 3 , Семестр 6					
Модуль 1 – Принципы построения электроснабжения систем телекоммуникаций. Основы теории трансформаторов и выпрямителей –(16+99) = 115часов					
1.1	Введение Принципы построения электроснабжения телекоммуникационных устройств и систем. 1. Предмет, цель и задачи дисциплины. Место электроэнергетики как отрасли экономики страны. 2. Энергетические и электрические системы, понятия и определения. Классификация электрических сетей. 3. Варианты схем построения систем электроснабжения. Принципы построения СЭС. 4. Реализация принципов построения систем электроснабжения на примере структурной схемы электроустановки обслуживаемого усилительного пункта.	Лек 1	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2
1.2	1. Классификация предприятий связи по надежности электроснабжения. Качество электроэнергии. 2. Заземление оборудования электроустановки и меры защиты. Трансформаторные подстанции. Автоматическое резервирование. 3. Собственные электростанции с двигателями внутреннего сгорания. 4. Электростанции с применением паротурбогенераторов. 5. Свинцово-кислотные и щелочные аккумуляторы.	СР	40	ПК-3	Л1.1
1.3	Принцип действия трансформатора. Основные эксплуатационные режимы работы. 1. Назначение и принцип действия трансформатора. 2. Холостой ход трансформатора. 3. Работа трансформатора при нагрузке. 4. Приведение величин вторичной обмотки к числу витков первичной обмотки	Лек 2	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2
1.4	1. Векторная диаграмма приведенного трансформатора. 2. Схема замещения трансформатора. 3. Внешняя характеристика, потери и КПД трансформатора.	СР	27	ПК-3	Л1.1, Л1.2
1.5	Исследование однофазного трансформатора	ЛР1	4		Л3.1
1.6	Устройство и принцип действия однофазных и трехфазных диодных выпрямителей.	Лек 3	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2

	1. Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в однофазной одноконтной однополупериодной схеме выпрямления. 2. Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в однофазной мостовой схеме выпрямления. 3. Электромагнитные процессы и расчетные соотношения в трехфазной двухконтной двухполупериодной схеме выпрямления.				
1.7	Трехфазная одноконтная схема выпрямления.	СР	8	ПК-3	Л1.1
1.8	Исследование однофазных диодных полупроводниковых выпрямителей	ЛР2	2	ПК-3	Л3.2
1.9	Исследование трехфазных диодных полупроводниковых выпрямителей	ЛР3	2	ПК-3	Л3.3
1.10	1. Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в тиристорной однофазной одноконтной однополупериодной схеме выпрямления. 2. Электромагнитные процессы и расчетные соотношения в тиристорной однофазной мостовой схеме выпрямления. 3. Электромагнитные процессы и расчетные соотношения в тиристорной трехфазной двухконтной двухполупериодной схеме выпрямления.	СР	24	ПК-3	Л1.1, Л1.2
1.11	Исследование тиристорных полупроводниковых выпрямителей	ЛР4	2	ПК-3	Л3.4
Модуль 2 – Электрические сглаживающие фильтры, стабилизаторы, статические преобразователи напряжения, установки электропитания телекоммуникационной аппаратуры- (22+16) =38часов					
2.1	Электрические сглаживающие фильтры. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения 1. Необходимость сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения. Классификация сглаживающих фильтров. 2. Энергетические процессы и основные расчетные соотношения в индуктивном, емкостном и индуктивно - емкостного фильтрах. Понятие об электронных сглаживающих фильтрах. 3. Параметрические стабилизаторы постоянного и переменного напряжения. 4. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с регулирующим элементом непрерывного и импульсного действия	Лек 4	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2
2.2	Необходимость стабилизации напряжения и тока вторичных источников питания. Эксплуатационные показатели и классификация стабилизаторов.	СР	8	ПК-3	Л1.1, Л1.2
2.3	Исследование сглаживающих фильтров в	ЛР5	2	ПК-3	Л3.5

	однофазных диодных полупроводниковых выпрямителях				
2.4	Исследование параметрического стабилизатора постоянного напряжения	ЛР6	4	ПК-3	Л3.6
2.5	Исследование компенсационных стабилизаторов постоянного напряжения	ЛР7	4	ПК-3	Л3.7
2.6	Статические преобразователи постоянного напряжения 1. Назначение, классификация и обобщенная структурная схема преобразователя постоянного напряжения в переменное. 2. Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в транзисторном инверторе. 3. Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в тиристорном однофазном параллельном инверторе тока. 4. Сравнительная оценка основных типов непосредственных преобразователей постоянного напряжения. 5. Двухзвенные преобразователи постоянного напряжения. Стабилизация выходного напряжения преобразователей.	Лек 5	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2
2.7	Области применения, принцип действия и классификация преобразователей постоянного напряжения.	СР	8	ПК-3	Л1.1, Л1.2
2.8	Электропитание телекоммуникационной аппаратуры. 1. Электроустановки предприятий связи. 2. Классификация установок электропитания и технические требования к их оборудованию. 3. Электропитающая установка. 4. Системы бесперебойного электропитания постоянного и переменного тока. 5. Комбинированные системы бесперебойного питания.	Лек 6	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2
2.9	Дистанционное электропитание аппаратуры электросвязи. Контроль оборудования электроустановок. 1. Принципы организации дистанционного электропитания. 2. Принципы построения электропитания аппаратуры необслуживаемых регенерационных пунктов волоконно-оптических линий передачи. 3. Система контроля и управления оборудованием электроустановок.	Лек 7	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2

2.10	Исследование двухзвенного двухканального полупроводникового преобразователя постоянного напряжения	ЛР8	4	ПК-3	ЛЗ.8
Экзамен – 27 часов					
Итого – 180 часов					

4.2 Очно-заочная и заочная форма обучения, 5 лет (всего 180 часов, 18 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 4 , Семестр 8 Сессия 3					
Модуль 1 – Принципы построения электроснабжения систем телекоммуникаций. Основы теории трансформаторов и выпрямителей – (14+101) = 115 часов					
1.1	Введение Принципы построения электроснабжения телекоммуникационных устройств и систем. 1.Предмет, цель и задачи дисциплины. Место электроэнергетики как отрасли экономики страны. 2. Энергетические и электрические системы, понятия и определения. Классификация электрических сетей. 3. Варианты схем построения систем электроснабжения. Принципы построения СЭС. 4. Реализация принципов построения систем электроснабжения на примере структурной схемы электроустановки обслуживаемого усилительного пункта.	Лек 1	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2
1.2	1.Классификация предприятий связи по надежности электроснабжения. Качество электроэнергии. 2.Заземление оборудования электроустановки и меры защиты. Трансформаторные подстанции. Автоматическое резервирование. 3.Собственные электростанции с двигателями внутреннего сгорания. 4.Электростанции с применением паротурбогенераторов. 5. Свинцово-кислотные и щелочные аккумуляторы.	СР	40	ПК-3	Л1.1
1.3	Принцип действия трансформатора. Основные эксплуатационные режимы работы. 1.Назначение и принцип действия трансформатора. 2.Холостой ход трансформатора. 3.Работа трансформатора при нагрузке. 4.Приведение величин вторичной обмотки к числу витков первичной обмотки	Лек 2	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2

1.4	Векторная диаграмма приведенного трансформатора. Схема замещения трансформатора. Внешняя характеристика, потери и КПД трансформатора.	СР	25	ПК-3	Л1.1, Л1.2
1.5	Исследование однофазного трансформатора	ЛР1	4	ПК-3	Л3.1
1.6	Устройство и принцип действия однофазных и трехфазных диодных выпрямителей. 1. Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в однофазной одноконтурной однополупериодной схеме выпрямления. 2. Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в однофазной мостовой схеме выпрямления. 3. Электромагнитные процессы и расчетные соотношения в трехфазной двухконтурной двухполупериодной схеме выпрямления.	Лек 3	2		Л1.1, Л1.2
1.7	Трехфазная одноконтурная схема выпрямления.	СР	9	ПК-3	Л1.1
1.8	Исследование однофазных диодных полупроводниковых выпрямителей	ЛР2	4	ПК-3	Л3.2
1.9	Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в тиристорной однофазной одноконтурной однополупериодной схеме выпрямления. Электромагнитные процессы и расчетные соотношения в тиристорной однофазной мостовой схеме выпрямления. Электромагнитные процессы и расчетные соотношения в тиристорной трехфазной двухконтурной двухполупериодной схеме выпрямления.		27	ПК-3	Л1.1, Л1.2
Модуль 2 – Электрические сглаживающие фильтры, стабилизаторы, статические преобразователи напряжения, установки электропитания телекоммуникационной аппаратуры- (4+34) = 38часов					
2.1	Необходимость сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения. Классификация сглаживающих фильтров. Энергетические процессы и основные расчетные соотношения в индуктивном, емкостном и индуктивно - емкостного фильтрах. Понятие об электронных сглаживающих фильтрах. Параметрические стабилизаторы постоянного и переменного напряжения. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с регулирующим элементом непрерывного и импульсного действия	СР	8	ПК-3	Л1.1, Л1.2
2.2	Необходимость стабилизации напряжения и тока вторичных источников питания. Эксплуатационные показатели и классификация стабилизаторов.	СР	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2
2.3	Исследование сглаживающих фильтров в	ЛР3	4	ПК-3	Л3.5

	однофазных диодных полупроводниковых выпрямителях				
2.4	Назначение, классификация и обобщенная структурная схема преобразователя постоянного напряжения в переменное. Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в транзисторном инверторе. Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в тиристорном однофазном параллельном инверторе тока. Сравнительная оценка основных типов непосредственных преобразователей постоянного напряжения. Двухзвенные преобразователи постоянного напряжения. Стабилизация выходного напряжения преобразователей.	СР	10	ПК-3	Л1.1, Л1.2
2.5	Области применения, принцип действия и классификация преобразователей постоянного напряжения.	СР	2	ПК-3	Л1.1, Л1.2
2.6	Электроустановки предприятий связи. Классификация установок электропитания и технические требования к их оборудованию. Электропитающая установка. Системы бесперебойного электропитания постоянного и переменного тока. Комбинированные системы бесперебойного питания.	СР	9		Л1.1, Л1.2
2.7	Принципы организации дистанционного электропитания. Принципы построения электропитания аппаратуры необслуживаемых регенерационных пунктов волоконно-оптических линий передачи. Система контроля и управления оборудованием электроустановок.	СР	3	ПК-3	Л1.1, Л1.2
Экзамен – 27 часов					
Итого – 180 часов					

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	В.М. Бушуев, В.А.Деминский, Л.Ф. Захаров, Ю.Д. Козляев, М.Ф. Колканов.	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.М. Бушуев [и др.].— Электрон. текстовые данные.	М.: Горячая линия - Телеком, 2011.— 384 с	Э1
Л1.2	А.Ю Воробьёв	Электроснабжение компьютерных и телекоммуникационных систем.	М.: ЭкоТрендз, 2002. – 280 с.	Э2
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Мэк Р	Импульсные источники электропитания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению/Пер. с англ.	М.:Издательский дом «Додэка – XXI», 2008. – 272 с.	Э3
Л2.2	В.Е.Китаев, А.А.Бокуняев, М.Ф.Колканов;	Расчет источников электропитания устройств связи: Учебное пособие для вузов.	М.: Радио и связь 1993. - 232 с.	Э4
5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
ЛЗ.1	Ершов В.В.	Исследование однофазного трансформатора. Руководство к лабораторной работе	РнД: СКФ МТУСИ, 2019	Э5
ЛЗ.2	Ершов В.В.	Исследование однофазных диодных полупроводниковых выпрямителей. Руководство к лабораторной работе.	РнД: СКФ МТУСИ, 2019	Э6
ЛЗ.3	Ершов В.В.	Исследование трехфазных диодных полупроводниковых выпрямителей. Руководство к лабораторной работе.	РнД: СКФ МТУСИ, 2019	Э7
ЛЗ.4	Ершов В.В.	Исследование тиристорных полупроводниковых выпрямителей. Руководство к лабораторной работе.	РнД: СКФ МТУСИ, 2019	Э8

ЛЗ.5	Ершов В.В.	Исследование сглаживающих фильтров в однофазных диодных полупроводниковых выпрямителях. Руководство к лабораторной работе.	РнД: СКФ МТУСИ, 2019	Э9
ЛЗ.6	Ершов В.В.	Исследование параметрического стабилизатора постоянного напряжения. Руководство к лабораторной работе.	РнД: СКФ МТУСИ, 2019	Э10
ЛЗ.7	Ершов В.В.	Исследование компенсационных стабилизаторов постоянного напряжения. Руководство к лабораторной работе.	РнД: СКФ МТУСИ, 2019	Э11
ЛЗ.8	Ершов В.В.	Исследование двухзвенного двухканального полупроводникового преобразователя постоянного напряжения. Руководство к лабораторной работе.	РнД: СКФ МТУСИ, 2019	Э12

5.2 Электронные образовательные ресурсы

Э1	http://znanium.com/bookread2.php?book=252567
Э2	http://znanium.com/bookread2.php?book=436948
Э3	http://znanium.com/bookread2.php?book=536743
Э4	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659
Э5	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659
Э6	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659
Э7	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659
Э8	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659
Э9	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659
Э10	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659
Э11	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659
Э12	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659

5.3 Программное обеспечение

П.1	MS Excel – с лицензией
П.2	MS Word – с лицензией
П.3	Power Point – с лицензией

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционные аудитории, оснащенные проектором, ПК (ноутбук), экраном.
6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий	
1	Универсальные лабораторные установки для проведения исследований составных элементов систем электропитания систем телекоммуникаций.
2	Осциллографы электронные.
3	Плакаты в специализированной аудитории для проведения лабораторных занятий.
6.3 МТО рубежных контролей, зачетов, экзаменов	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.

7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующему данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

Студентам очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного изучения, представленных в подразделе 4.1, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную в таблице 7.1.

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ и др.	Часов всего: 115	Неделя
Модуль 1		99	1-14
1.	Классификация предприятий связи по надежности электроснабжения. Качество электроэнергии..	8	1
2.	Заземление оборудования электроустановки и меры защиты. Трансформаторные подстанции. Автоматическое резервирование.	8	2
3.	Собственные электростанции с двигателями внутреннего сгорания.	8	3
4.	Электростанции с применением паротурбогенераторов.	8	4
5.	Свинцово-кислотные и щелочные аккумуляторы	8	5
6.	Векторная диаграмма приведенного трансформатора..	9	6
7.	Схема замещения трансформатора.	9	7
8.	Внешняя характеристика, потери и КПД трансформатора	9	8
9.	Трехфазная однотактная схема выпрямления.	8	9
10.	Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в тиристорной однофазной однотактной однополупериодной схеме выпрямления.	8	10
11.	Электромагнитные процессы и расчетные соотношения в тиристорной однофазной мостовой схеме выпрямления. .	8	11-12
12.	Электромагнитные процессы и расчетные соотношения в тиристорной трехфазной двухтактной двухполупериодной схеме выпрямления	8	13-14
Модуль 2		16	15-17
1	Необходимость стабилизации напряжения и тока вторичных источников питания. Эксплуатационные показатели и классификация стабилизаторов.	8	15-16

2	Области применения, принцип действия и классификация преобразователей постоянного напряжения.	8	17
---	---	---	----

Студенты очно-заочной и заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения, представленные в подразделе 4.2 в произвольной последовательности, в удобное для них время. Однако к началу сессии они должны ориентироваться в материале, представленном в строках 1.2, 1.4, 1.7, 1.9, 2.1, 2.2, 2.4-2.7 таблицы подраздела 4.2.

Дополнения и изменения в Рабочей программе