


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
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

« 28 » 08 2019 г.

**Электропитание компьютерных систем
и вычислительных комплексов Б1.О.11**
рабочая программа дисциплины

Кафедра Информационные технологии и системы связи
Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профили: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети, Программное обеспечение и интеллектуальные системы

Формы обучения очная, заочная

**Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения),
курсам (для заочной формы обучения)**

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	3	108/7	3	108/4
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		50/3		14/2
Лекции		12/3		8/2
Лабораторных работ		12/3		4/2
Практических занятий		26/3		2/2
Семинаров		-		
Самостоятельная работа		58/3		94/2
Контроль				
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам		1/3		1/2
Число экзаменов с разбивкой по семестрам				

Программу составил:

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

Рецензент(ы):

Доцент кафедры ИВТ, к.т.н., доцент Лобзенко П.В.

Рабочая программа дисциплины

«Электропитание компьютерных систем и вычислительных комплексов»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:

**направления подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА,**

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

Составлена на основании учебных планов

направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(профилей: «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»,

**«Программное обеспечение и интеллектуальные системы», одобренных Учёным
советом СКФ МТУСИ, Протокол № 5 от 24.12.2018, и утвержденных директором
СКФ МТУСИ 15.01.2019 г.**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «26» 08 2019 г. № 1

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 освоения дисциплины «Электропитание компьютерных систем и вычислительных комплексов» являются: являются изучение принципов построения, первичных источников и схем электропитания компьютерных систем и вычислительных комплексов, основных типов вторичных источников питания, конструктивного исполнения блоков питания компьютеров, управление режимами электропотребления средств вычислительной техники.

2. Планируемые результаты обучения

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

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)
ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
Знать (Необходимые знания):
Общие принципы построения систем электроснабжения компьютерных систем и вычислительных комплексов. Общие сведения о составе, назначении, особенностях функционирования систем электропитания вычислительных комплексов. Основные положения государственных стандартов на показатели и нормы качества электрической энергии для надежного функционирования средств вычислительной техники. Общие понятия о назначении и цели выполнения экспериментальных исследований систем электропитания компьютерных систем и вычислительных комплексов. Методологию экспериментальных испытаний элементов и систем электропитания вычислительных комплексов. Перспективы технического развития систем электропитания телекоммуникационного оборудования Особенности алгоритмов настройки программно-аппаратных комплексов в условиях нестабильного электропитания средств вычислительной техники.
Уметь (Необходимые умения):
Оценивать технические возможности систем электропитания вычислительных комплексов для решения задач разработки аппаратно-программных средств. Обосновывать выбор схемы организации питания электроприемников вычислительных комплексов. Проводить расчет параметров, количественного и структурного состава элементов и оборудования электропитающих установок. Планировать проведение необходимых экспериментальных испытаний элементов систем электропитания. Выполнять обработку и оформлять результаты экспериментальных исследований систем электропитания вычислительной техники. Обосновывать выбор объема проводимых экспериментальных исследований систем электропитания средств вычислительной техники. Проводить анализ технического состояния составных элементов электропитающих установок вычислительных комплексов. Анализировать показатели текущего состояния элементов систем электропитания телекоммуникационного оборудования

Аргументировать результаты, полученные в ходе контроля параметров элементов систем электропитания средств вычислительной техники.
 Проводить систематизацию результатов анализа технического состояния элементов электропитающих установок.
 Формулировать выводы по результатам экспериментальных исследований составных элементов электропитающих установок.

Владеть (Трудовые действия):

Общими подходами к анализу надежности функционирования оборудования в составе системы электроснабжения компьютерных систем и вычислительных комплексов.
 Методологией реализации процесса функционирования комплекса средств вычислительной техники исходя из принципа энергосбережения.
 Навыками оценки структурной надежности электропитания компьютерных систем и вычислительных комплексов.
 Навыками анализа и оценки технического состояния составных элементов систем электропитания
 Общими подходами и приемами проведения экспериментов по контролю параметров систем электропитания вычислительных комплексов.
 Навыками практической работы при выполнении измерений параметров элементов систем электропитания вычислительных комплексов.
 Навыками обобщения результатов экспериментальных исследований.
 Навыками практической работы при диагностировании составных элементов вычислительных комплексов.
 Навыками формирования альтернативных подходов по поиску и устранению возможных неисправностей в элементах систем электропитания.
 Навыками настройки программно-аппаратных комплексов в условиях нестабильного электропитания средств вычислительной техники.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):

1.	Б1.О.06 Физика
2.	Б1.О.07.02 Электротехника
3.	Б1.О.19 Математика
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1.	Б1.О.07.03 Электроника
2.	Б1.О.15 Метрология, стандартизация и сертификация
3.	Б1.О.16 Безопасность жизнедеятельности

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 108 часов, 50 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 2 , Семестр 3					
Модуль 1. Принципы построения электропитания компьютерных систем и вычислительных комплексов. Режимы работы трансформатора. Онофазные и трехфазные выпрямители (24+35) = 59ч					

1.1	Принципы построения электропитания компьютерных систем и вычислительных комплексов 1. Принципы построения систем электроснабжения 2. Типовая структурная схема электроснабжения компьютерных систем и вычислительных комплексов. 3. Качество электроэнергии	Лек. 1	2	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
1.2	Схемы включения СВТ в электрическую цепь	Ср.	5	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
1.3	Схемы электропитания компьютерных систем и вычислительных комплексов .	Пр 1	4	ОПК-7	Л3.6
1.4	Классификация, устройство и принцип действия химических источников тока. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Аккумуляторы большой емкости для стационарной и носимой аппаратуры. Классификация, назначение и принцип действия ДЭС. Электростанции с применением паротурбогенераторов.	Ср.	20	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
1.5	Принцип действия трансформатора, режимы работы и эксплуатационные характеристики 1. Назначение и принцип действия трансформатора. 2. Холостой ход трансформатора. 3. Работа трансформатора при нагрузке. 4. Внешняя характеристика трансформатора. 5. Потери и коэффициент полезного действия трансформатора.	Лек. 2	2	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
1.6	Схема замещения трансформатора.	Ср.	5	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
1.7	Исследование однофазного трансформатора	Лаб 1	4	ОПК-7	Л3.1
1.8	Устройство и принцип действия однофазных и трехфазных диодных выпрямителей. 1. Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в однофазной однотактной однополупериодной схеме выпрямления. 2. Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в однофазной мостовой схеме выпрямления. 3. Электромагнитные процессы и расчетные соотношения в трехфазной двухтактной двухполупериодной схеме выпрямления.	Лек. 3	2	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
1.9	Электромагнитные процессы и расчетные соотношения в трехфазной однотактной однополупериодной схеме выпрямления.	Ср.	5	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
1.10	Исследование однофазных диодных полупроводниковых выпрямителей.	Лаб 2	4	ОПК-7	Л3.2
1.11	Расчет выпрямителя с емкостной нагрузкой.	Пр 2	4	ОПК-7	Л3.5
1.12	Расчет выпрямителя с индуктивной нагрузкой.	Пр 3	4	ОПК-7	Л3.5
Модуль 2. Электрические сглаживающие фильтры, вторичные источники питания стабилизаторы напряжения. Средства улучшения качества электропитания и энергосберегающие технологии (26+23) = 49 ч					

2.1	<p>Электрические сглаживающие фильтры и стабилизаторы напряжения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Необходимость сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения. 2. Энергетические процессы и основные расчетные соотношения в индуктивном, емкостном и индуктивно–емкостном фильтрах. 3. Необходимость стабилизации напряжения и тока вторичных источников питания. 4. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с регулирующим элементом непрерывного действия. 5. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с регулирующим элементом импульсного действия. 	Лек.4	2	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
2.2	<p>Классификация сглаживающих фильтров. Эксплуатационные показатели и классификация стабилизаторов. Параметрические стабилизаторы постоянного и переменного напряжения</p>	Ср.	15	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
2.3	<p>Исследование электрических сглаживающих фильтров в однофазных диодных полупроводниковых выпрямителях</p>	Лаб 3	4	ОПК-7	Л3.3
2.4	<p>Расчет сглаживающих электрических фильтров.</p>	Пр 4	4	ОПК-7	Л3.6
2.5	<p>Исследование компенсационных стабилизаторов постоянного напряжения.</p>	Лаб 4	2	ОПК-7	Л3.4
2.6	<p>Расчет параметрического стабилизатора постоянного напряжения.</p>	Пр 5	4	ОПК-7	Л3.6
2.7	<p>Статические преобразователи постоянного напряжения в переменное и постоянное напряжение</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 автономном инверторе тока. 4. Сравнительная оценка основных типов непосредственных преобразователей постоянного напряжения. 5. Двухзвенные преобразователи постоянного напряжения. 	Лек.5	2	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
2.8	<p>Стабилизация выходного напряжения преобразователей постоянного напряжения.</p>	Ср.	4	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
2.9	<p>Устройство, состав, принцип действия, структурная схема блока питания персонального компьютера .</p>	Пр. 6	2	ОПК-7	Л3.7
2.10	<p>Средства улучшения качества электропитания. Энергосберегающие технологии.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрические помехи, их виды, меры борьбы с ними. 	Лек.6	2	ОПК-7	Л1.1, Л2.1

	2. Паразитные электромагнитные поля. Электромагнитные поля и меры борьбы с ними				
	3. Методы экономии электроэнергии. Энергосберегающие технологии.				
2.11	Энергопотребление персональных компьютеров	Ср.	4	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
2.12	Расчет и выбор оборудования ЭПУ для оборудования компьютерных систем и вычислительных комплексов.	Пр. 7	4	ОПК-7	Л3.7
Зачет					
Итого – 108 часов					

4.2 Заочная форма обучения, 5 лет (всего 108 часов, 14 часов контактной работы)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 2 , Семестр 3					
Модуль 1. Принципы построения электропитания компьютерных систем и вычислительных комплексов. Режимы работы трансформатора. Однофазные и трехфазные выпрямители (6+50) = 56ч					
1.1	Принципы построения электропитания компьютерных систем и вычислительных комплексов 1. Принципы построения систем электроснабжения 2. Типовая структурная схема электроснабжения компьютерных систем и вычислительных комплексов. 3. Качество электроэнергии	Лек. 1	2	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
1.2	Схемы включения СВТ в электрическую цепь Классификация, устройство и принцип действия химических источников тока. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Аккумуляторы большой емкости для стационарной и носимой аппаратуры. Классификация, назначение и принцип действия ДЭС. Электростанции с применением паротурбогенераторов.	Ср.	25	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
1.3	Принцип действия трансформатора, режимы работы и эксплуатационные характеристики 1. Назначение и принцип действия трансформатора. 2. Холостой ход трансформатора. 3. Работа трансформатора при нагрузке. 4. Внешняя характеристика трансформатора. 5. Потери и коэффициент полезного действия трансформатора.	Лек. 2	2	ОПК-7	Л1.1, Л2.1

1.4	<p>Схема замещения трансформатора.</p> <p>Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в однофазной однопериодной схеме выпрямления.</p> <p>Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в однофазной мостовой схеме выпрямления.</p> <p>Электромагнитные процессы и расчетные соотношения в трехфазной двухтактной двухполупериодной схеме выпрямления.</p> <p>Электромагнитные процессы и расчетные соотношения в трехфазной однопериодной однополупериодной схеме выпрямления.</p>	Ср.	25	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
1.5	Расчет выпрямителя с емкостной нагрузкой.	Пр 1	2	ОПК-7	Л3.5
Модуль 2. Электрические сглаживающие фильтры, вторичные источники питания стабилизаторы напряжения. Средства улучшения качества электропитания и энергосберегающие технологии (8+44) = 52 ч					
2.1	<p>Электрические сглаживающие фильтры и стабилизаторы напряжения.</p> <p>1. Необходимость сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения.</p> <p>2. Энергетические процессы и основные расчетные соотношения в индуктивном, емкостном и индуктивно–емкостном фильтрах.</p> <p>3. Необходимость стабилизации напряжения и тока вторичных источников питания.</p> <p>4. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с регулирующим элементом непрерывного действия.</p> <p>5. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с регулирующим элементом импульсного действия.</p>	Лек.3	2	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
2.2	<p>Классификация сглаживающих фильтров.</p> <p>Эксплуатационные показатели и классификация стабилизаторов.</p> <p>Параметрические стабилизаторы постоянного и переменного напряжения</p>	Ср.	15	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
2.3	Исследование электрических сглаживающих фильтров в однофазных диодных полупроводниковых выпрямителях	Лаб 1	4	ОПК-7	Л3.3
2.4	<p>Статические преобразователи постоянного напряжения в переменное и постоянное напряжение</p> <p>1. Назначение, классификация и обобщенная структурная схема преобразователя постоянного напряжения в переменное.</p> <p>2. Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в транзисторном инверторе.</p> <p>3. Электромагнитные процессы и основные расчетные соотношения в тиристорном однофазном параллельном автономном инверторе тока.</p> <p>4. Сравнительная оценка основных типов</p>	Лек.4	2	ОПК-7	Л1.1, Л2.1

	непосредственных преобразователей постоянного напряжения. 5. Двухзвенные преобразователи постоянного напряжения.				
2.5	Стабилизация выходного напряжения преобразователей постоянного напряжения. Электрические помехи, их виды, меры борьбы с ними. Паразитные электромагнитные поля. Электромагнитные поля и меры борьбы с ними Методы экономии электроэнергии. Энергосберегающие технологии. Энергопотребление персональных компьютеров	Ср.	29	ОПК-7	Л1.1, Л2.1
Зачет					
Итого – 108 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.	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: Учебное пособие для вузов / В.М. Бушуев, В.А. Деминский, Л.Ф. Захаров.	М.: Гор. линия-Телеком, 2011. - 384 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Уч. пос. для вузов; Спец.).	Э1
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	В.Я. Хорольский, А.Б. Ершов.	Проектирование и эксплуатация энергоустановок телекоммуникационных систем: Учебное пособие / Хорольский В.Я., Ершов А.Б. . - (Высшее образование: Бакалавриат)	Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 184 с	Э2
5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Ершов В.В.	Исследование однофазного трансформатора. Руководство к лабораторной работе	РнД: СКФ МГУСИ, 2016	Э3
Л3.2	Ершов В.В.	Исследование однофазных диодных полупроводниковых выпрямителей. Руководство к лабораторной работе.	РнД: СКФ МГУСИ, 2016	Э4

ЛЗ.3	Ершов В.В.	Исследование электрических сглаживающих фильтров в однофазных диодных полупроводниковых выпрямителях. Руководство к лабораторной работе.	РнД: СКФ МТУСИ, 2016	Э5
ЛЗ.4	Ершов В.В.	Исследование компенсационных стабилизаторов постоянного напряжения. Руководство к лабораторной работе.	РнД: СКФ МТУСИ, 2016	Э6
ЛЗ.5	Ершов В.В.	Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Электропитание компьютерных систем и вычислительных комплексов». Ч.1	РнД: СКФ МТУСИ, 2019	Э7
ЛЗ.6	Ершов В.В.	Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Электропитание компьютерных систем и вычислительных комплексов». Ч.2	РнД: СКФ МТУСИ, 2019	Э8
ЛЗ.7	Ершов В.В.	Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Электропитание компьютерных систем и вычислительных комплексов». Ч.3	РнД: СКФ МТУСИ, 2019	Э9

5.2 Электронные образовательные ресурсы

Э1	http://znanium.com/bookread2.php?book=252567
Э2	http://znanium.com/bookread2.php?book=536743
Э3	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659
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
Э8	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

8.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционные аудитории, оснащенные проектором, ПК (ноутбук), экраном.
8.2 МТО лабораторных работ и практических занятий	
1	Универсальные лабораторные установки для проведения исследований составных

2	элементов компьютерных систем и вычислительных комплексов. Осциллографы электронные.
3	Плакаты в специализированной аудитории для проведения лабораторных занятий.
8.3 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 занятии, 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 1.

Таблица 1 – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение студентам очной формы обучения

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ и др.	Часов всего: 58	Неделя
Модуль 1		35	1-20
1.	Схемы включения СВТ в электрическую цепь	5	1-2
2.	Классификация, устройство и принцип действия химических источников тока. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Аккумуляторы большой емкости для стационарной и носимой аппаратуры. Классификация, назначение и принцип действия ДЭС. Электростанции с применением паротурбогенераторов	20	3-9
3.	Схема замещения трансформатора.	5	10-11
4.	Электромагнитные процессы и расчетные соотношения в трехфазной однофазной однополупериодной схеме выпрямления.	5	12
5.	Модуль 2	23	

6.	Классификация сглаживающих фильтров. Эксплуатационные показатели и классификация стабилизаторов. Параметрические стабилизаторы постоянного и переменного напряжения	15	14-16
7.	Стабилизация выходного напряжения преобразователей постоянного напряжения.	4	17-18
8.	Энергопотребление персональных компьютеров	4	19-20

Студенты 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, 2.2, 2.5** таблицы подраздела **4.2**.