

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



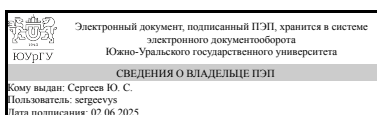
Ю. С. Сергеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.06 Электроэнергетические системы и сети
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрооборудование и автоматизация производственных процессов

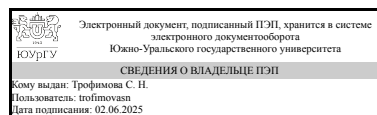
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Ю. С. Сергеев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



С. Н. Трофимова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель - получение необходимых знаний в области теории передачи электрической энергии переменным током, расчета и анализа режимов работы электроэнергетических систем и сетей. Задачи: • овладеть основами расчета установившихся режимов и заданных параметров электроэнергетических систем и сетей; • овладеть методами энергосбережения в электроэнергетических системах и электрических сетях; • овладеть способами моделирования элементов и электрической сети в целом.

Краткое содержание дисциплины

Электроэнергетическая система, воздушные и кабельные линии электропередачи, схемы замещения, характеристики и параметры элементов ЭЭС, установившиеся режимы электрических сетей, заданные параметры электроэнергетических систем и сетей, баланс мощностей, потери электрической энергии, проектирование электрических сетей

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен производить мониторинг технического состояния оборудования объектов энергетики	Знает: правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей Умеет: анализировать техническое состояние электрических сетей и оборудования электроэнергетических систем Имеет практический опыт: сбора и анализа информации об отказах новой техники и электрооборудования в электроэнергетических системах и электрических сетях

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.Ф.08 Техника высоких напряжений, 1.Ф.07 Электрические станции и подстанции, 1.Ф.05 Электрические и электронные аппараты, 1.Ф.04 Электроснабжение

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Выполнение индивидуальных заданий	15	15
Подготовка к проверке по отдельным разделам дисциплины	10	10
Подготовка к выполнению лабораторных работ	13,75	13.75
Подготовка к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях	2	2	0	0
2	Конструктивная часть воздушных и кабельных линий электропередачи	2	2	0	0
3	Схемы замещения, характеристики и параметры элементов ЭЭС	14	2	0	12
4	Расчеты установившихся режимов электрических сетей	10	2	0	8
5	Балансы мощностей в электроэнергетической системе	2	2	0	0
6	Регулирование напряжения	2	2	0	0
7	Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетических систем	2	2	0	0
8	Проектирование электрических сетей переменного и постоянного тока	14	2	0	12

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Электроснабжение (ЭЭС), как подсистема топливно-энергетического комплекса. Основные термины и определения. Классификация потребителей по степени надежности электроснабжения. Классификация электрических сетей. Понятие номинального напряжения.	2

2	2	Основные элементы и общая характеристика воздушных линий электропередачи. Требования, предъявляемые к конструкции. Провода, изоляция, арматура и опоры воздушных линий. Кабельные линии электропередачи.	2
3	3	Схемы замещения и параметры линий. Одноцепная транспонированная воздушная линия с нерасщепленной фазой. Одноцепная транспонированная воздушная линия с расщепленной фазой. Схема замещения кабельной линии. Схема замещения двухобмоточного трансформатора. Схемы замещения трехобмоточного трансформатора и автотрансформатора. Потери мощности в элементах электрических сетей. Электрические нагрузки: графики, способы задания при расчетах режимов электрических сетей.	2
2	4	Правила расчета режима линии электропередачи по известным току и напряжению нагрузки. Режим холостого хода линии. Векторные диаграммы токов и напряжений. Правила расчета режима линии по заданным параметрам нагрузки и по заданным параметрам источника. Падение и потеря напряжения. Расчет режима линии по заданной мощности нагрузки и напряжению источника (метод в два этапа). Расчет сети из двух последовательных линий (магистральная сеть). Расчетная нагрузка подстанции. Определение действительного напряжения на стороне низшего напряжения подстанции. Расчет сети с разными номинальными напряжениями. Расчет режима простой замкнутой (кольцевой) сети. Определение потоков мощности в кольцевой сети без учета потерь мощности. Понятие однородности сети. Определение точки потокараздела. Расчет кольцевой сети с учетом потерь мощности. Расчет режима сети с двухсторонним питанием. Расчеты сложных электрических сетей. Основные методы расчетов сложных ЭЭС на ЭВМ.	2
5	5	Первичное и вторичное регулирование частоты в энергосистеме. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением. Источники и потребители реактивной мощности. Выработка реактивной мощности на электростанциях. Выработка и потребление реактивной мощности различными компенсирующими устройствами.	2
6	6	Общая характеристика режима напряжения и способов его регулирования. Регулирование напряжения с помощью узловых и линейных регулирующих устройств. Принципы регулирования напряжения в распределительных сетях.	2
7	7	Основные сведения о характере потерь мощности и электроэнергии в различных элементах электрических сетей. Виды потерь мощности. Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических линиях и трансформаторах (автотрансформаторах) с помощью графиков нагрузки и с использованием времени максимальных потерь. Поддержание заданных (номинальных) параметров в электрических сетях. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии.	2
8	8	Основные технико-экономические показатели. Критерий выбора оптимального варианта. Выбор основных параметров. Выбор номинального напряжения сети. Основы выбора сечений проводов и кабелей. Учет технических ограничений при выборе сечений. Выбор трансформаторов на подстанции. Этапы выбора схем электрической сети при проектировании.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№	№	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-
---	---	---	------

занятия	раздела		во часов
1	3	Исследование электрических нагрузок в электроэнергетической системе. Цель работы – изучить способы построения и способы задания графиков электрических нагрузок при расчетах режимов электрических сетей.	6
2	3	Исследование параметров режимов линии электропередач П- и Т-образными схемами замещения. Цель работы: изучить методику оценки режимов линии электропередач П- и Т-образными схемами замещения	6
3	4	Моделирование электрической сети. Исследование поведения электрической сети в разных режимах замыкания Цель работы: изучить методику оценки режимов работы электрической сети	4
4	4	Моделирование электрической сети. Моделирование феррорезонанса в электрических сетях 10 кВ Цель работы: изучить методику оценки режимов работы электрической сети	4
5	8	Режим замыкания в электрических сетях. Исследование параметров электрической сети при дуговом замыкании на землю Цель работы: изучить процесс возникновения аварийного режима в электрических сетях	6
6	8	Режим замыкания в электрических сетях. Моделирование защит от однофазных замыканий на землю Цель работы: изучить процесс возникновения аварийного режима в электрических сетях	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение индивидуальных заданий	Карапетян, И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2012. — 392 с. https://e.lanbook.com/book/38546 Красник, В.В. Вся неправда о подключении к электрическим сетям [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2009. — 144 с. https://e.lanbook.com/book/38607 Балдин, М.Н. Основное оборудование электрических сетей: справочник [Электронный ресурс] : справ. / М.Н. Балдин, И.Г. Карапетян. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2014. — 208 с. https://e.lanbook.com/book/6077 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2013. — 264 с. https://e.lanbook.com/book/38581	4	15
Подготовка к проверке по отдельным разделам дисциплины	Красник, В.В. Вся неправда о подключении к электрическим сетям [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2009. — 144 с. https://e.lanbook.com/book/38607	4	10
Подготовка к выполнению лабораторных	Карапетян, И.Г. Справочник по	4	13,75

работ	проектированию электрических сетей [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2012. — 392 с. https://e.lanbook.com/book/38546 Балдин, М.Н. Основное оборудование электрических сетей: справочник [Электронный ресурс] : справ. / М.Н. Балдин, И.Г. Карапетян. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2014. — 208 с. https://e.lanbook.com/book/6077		
Подготовка к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	Карапетян, И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2012. — 392 с. https://e.lanbook.com/book/38546 Красник, В.В. Вся неправда о подключении к электрическим сетям [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2009. — 144 с. https://e.lanbook.com/book/38607 Балдин, М.Н. Основное оборудование электрических сетей: справочник [Электронный ресурс] : справ. / М.Н. Балдин, И.Г. Карапетян. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2014. — 208 с. https://e.lanbook.com/book/6077	4	15

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1	0,25	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки параметров —	зачет

					1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на вопросы – 2 балла. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,25. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
2	4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2	0,25	5 Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на вопросы – 2 балла. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,25. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60.	зачет
3	4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 3	0,25	5 Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл	зачет

						- правильный ответ на вопросы – 2 балла. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,25. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.	
4	4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 4	0,25	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на вопросы – 2 балла. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,25. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.	зачет
5	4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 5	0,25	10	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на вопросы – 2 балла. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,25.	зачет

						Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
6	4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 6	0,25	10	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на вопросы – 2 балла. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,25. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	зачет
7	4	Бонус	Бонусное задание	-	10	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальная величина бонусрейтинга +0,15 баллов.	зачет
8	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется "Зачтено": Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %; "Не зачтено": Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за	В соответствии с пп. 2.5, 2.6

	контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется "Зачтено": Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %; "Не зачтено": Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	Положения
--	---	-----------

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-4	Знает: правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: анализировать техническое состояние электрических сетей и оборудования электроэнергетических систем	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: сбора и анализа информации об отказах новой техники и электрооборудования в электроэнергетических системах и электрических сетях	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Трофимова, С. Н. Электрические станции и подстанции [Текст] : учеб. пособие по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". Ч. 1 / С. Н. Трофимова, Е. В. Шведова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация производств. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2016. - 71 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Трофимова, С. Н. Основы современной энергетики [Текст] : учеб. пособие по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / С. Н. Трофимова, Е. В. Шведова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация производств. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2016. - 55 с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Электричество [Текст] : теорет. и науч.-практ. журн. / Рос. акад. наук, Отд-ние физ.-техн. проблем энергетики, Федерация энергет. и электротехн. обществ. – М., 2002–2010.
2. Промышленная энергетика [Текст] : ежемес. произв.-техн. журн. / М-во топлива и энергетики Рос. Федерации ; РАО "ЕЭС России" и др. – М. : НТФ "Энергопрогресс", 2002–2012.
3. Электро : Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность [Текст] : науч.-техн. журн. / ООО «Электрозавод». – М., 2010–2012.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Правила устройства электроустановок [Текст] : все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство. – 2008. – 853 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Правила устройства электроустановок [Текст] : все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство. – 2008. – 853 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	403 (2)	Системный блок (Корпус Foxconn TLM-454 light/silver 350W Micro ATX FSP USB. M/B ASUSTeK P5B-MX (RTL) Socket775, CPU Intel Core 2 Duo E4600 BOX 2.4 ГГц/ 2Мб/ 800МГц 775-LGA, Kingston DDR-II DIMM 512Mb, HDD 80 Gb SATA-II 300 Seagate 7200/ 10 DiamondMax 21. DVD RAM&DVD±R/RW&CDRW ASUS) – 10 шт.; Монитор (Samsung Sync Master 743N 17” LCD) – 10 шт.; Проектор (Acer P1270) – 1 шт.; Экран (ScreenMedia) – 1 шт. Предустановленное программное обеспечение: Microsoft Windows, Open Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox
Зачет	401 (2)	Персональный компьютер (G31/Intel Core E7500 2x2,93 GHz/1 Gb/250 Gb) – 1 шт.; Персональный компьютер (945/Intel Core E7500 2x2,93 GHz/1 Gb/250 Gb) – 1 шт.; Персональный компьютер (865G/Celeron 2,6 GHz/752 Mb/40Gb) – 1 шт.; Монитор (Acer V173D) – 2 шт.; Монитор (Samsung SyncMaster796MB) – 1 шт.; Принтер (HP Laser 1100A) – 1 шт.; Сканер (Epson V30) – 1 шт. Предустановленное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox
Самостоятельная работа студента	305 (2)	Персональный компьютер (G31/Intel Core E7500 2x2,93 GHz/1 Gb/250 Gb) – 1 шт.; Персональный компьютер (945/Intel Core E7500 2x2,93 GHz/1 Gb/250 Gb) – 1 шт.; Персональный компьютер (865G/Celeron 2,6 GHz/752 Mb/40Gb) – 1 шт.; Монитор (Acer V173D) – 2 шт.; Монитор (Samsung SyncMaster796MB) – 1 шт.; Принтер (HP Laser 1100A) – 1 шт.; Сканер (Epson V30) – 1 шт.; Предустановленное программное обеспечение: Microsoft Windows, Open Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox
Самостоятельная работа студента	402 (2)	Системный блок (Корпус Minitower INWIN EMR009 <Black&Silver> Micro ATX 450W (24+4+6пин), Материнская плата INTEL DH77EB (OEM)

		LGA1155 < H77> PCI-E+DVI+DP+HDMI+GbLAN SATA RAID MicroATX 4DDR-III Процессор CPU Intel Core i5-3330 BOX 3.0 ГГц / 4core / SVGA HD Graphics 2500 / 1+6Мб / 77Вт / 5 ГТ / с LGA1155 Оперативная память Kingston HyperX < KHX1333C9D3B1K2 / 4G> DDR-III DIMM 4Gb KIT 2*2Gb< PC3-10600> CL9 Жесткий диск HDD 1 Tb SATA 6Gb / s Seagate Constellation ES < T1000NM0011> 3.5" 7200rpm 64Mb Оптический привод DVD RAM & DVD±R/RW & CDRW «Asus DRW-24F1ST» SATA (OEM)) – 13 шт.; Монитор Benq GL955 – 13 шт.; Проектор Epson EMP-82 – 1 шт.; Экран Projecta – 1 шт.; Колонки MULTIMEDIA – 1 шт. Предустановленное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox
Самостоятельная работа студента	401 (2)	Системный блок (Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb и Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb) – 10 шт.; Монитор (Samsung Sync Master 765 MB и Samsung Sync Master 797 MB) – 10 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт. Экран Projecta – 1 шт. Предустановленное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox
Лабораторные занятия	401 (2)	Системный блок (Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb и Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb) – 10 шт.; Монитор (Samsung Sync Master 765 MB и Samsung Sync Master 797 MB) – 10 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт. Экран Projecta – 1 шт. Предустановленное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox
Лекции	401 (2)	Системный блок (Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb и Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb) – 10 шт.; Монитор (Samsung Sync Master 765 MB и Samsung Sync Master 797 MB) – 10 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт. Экран Projecta – 1 шт. Предустановленное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox