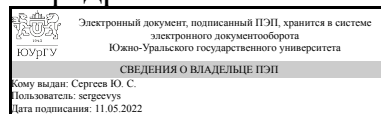


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



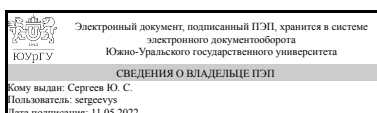
Ю. С. Сергеев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.17.02 Автономные инверторы напряжения и тока для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Электропривод и автоматизация электротехнологических установок и электроэнергетических систем  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Электрооборудование и автоматизация производственных процессов

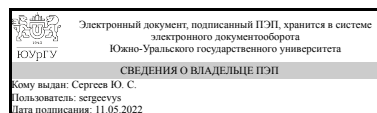
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



Ю. С. Сергеев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



Ю. С. Сергеев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний студентов по основам теории, особенностям электромагнитных процессов и характеристик основных типов вентильных преобразователей электроэнергии, получение теоретических знаний и практических навыков в расчетной, эксплуатационной и исследовательской деятельности, связанных с использованием автономных инверторов напряжения и тока в электроприводе и электроэнергетических системах. Основными задачами дисциплины являются: - формирование у студентов прочной теоретической базы по анализу, применению, расчету автономных инверторов напряжения и тока в электроприводе и электроэнергетических системах; - изучения влияния автономных инверторов на режимы работы электротехнического оборудования, электроэнергетические системы и их объекты; - усвоение практических методов расчета и анализа режимов работы автономных инверторов напряжения и тока.

## Краткое содержание дисциплины

Обучающиеся должны освоить дисциплину на уровне, позволяющем им свободно ориентироваться в принципе действия автономных инверторов напряжения и тока; владеть методикой расчета и выбора основных элементов автономных инверторов напряжения и тока. Уровень освоения дисциплины должен позволять бакалаврам с использованием технической литературы решать типовые задачи расчета основных параметров автономных инверторов напряжения и тока в электроприводе и системах электроснабжения предприятий.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                              | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Способен разрабатывать простые узлы, блоки системы электропривода                                           | Знает: принцип действия автономных инверторов напряжения и тока, используемых в системах электропривода; особенности электромагнитных процессов, энергетические характеристики автономных инверторов напряжения и тока<br>Умеет: производить необходимые расчеты и выбор элементов силовой части автономных инверторов напряжения и тока; оценивать энергетические характеристики автономных инверторов напряжения и тока<br>Имеет практический опыт: работы со специализированной справочной литературой и нормативно-техническими материалами в области проектирования автономных инверторов напряжения и тока; моделирования автономных инверторов напряжения и тока с использованием современных программных продуктов |
| ПК-3 Способен разрабатывать простые узлы, блоки автоматизированных систем управления технологическими процессами | Знает: принципы построения систем управления автономными инверторами напряжения и тока; способы управления комплектами вентилей в реверсивных преобразователях; элементную базу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>систем управления</p> <p>Умеет: производить необходимые расчеты и выбор элементов системы управления автономных инверторов напряжения и тока; оценивать энергетические характеристики автономного инвертора напряжения и тока</p> <p>Имеет практический опыт: работы со специализированной справочной литературой и нормативно-техническими материалами в области проектирования автономных инверторов напряжения и тока; моделирования автономных инверторов напряжения и тока с использованием современных программных продуктов</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                    | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Теория электропривода,<br/>Физические основы электроники,<br/>Теория автоматического управления,<br/>Электрические машины</p> | <p>Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах,<br/>Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов,<br/>Схемотехника систем управления,<br/>Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр)</p> |

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

| Дисциплина                    | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Физические основы электроники | <p>Знает: устройство и методы разработки простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами</p> <p>Умеет: использовать методы разработки при проектировании простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами</p> <p>Имеет практический опыт: применения простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами</p> |
| Электрические машины          | <p>Знает: устройство и методы анализа магнитных и электрических цепей электрических машин</p> <p>Умеет: использовать методы анализа магнитных и электрических цепей электрических машин</p> <p>Имеет практический опыт: электромагнитного расчета электрических машин</p>                                                                                                                                                    |
| Теория электропривода         | <p>Знает: состав комплектов конструкторской документации, правила выполнения эскизных, технических и рабочих проектов систем электропривода; основные типы электроприводов, способы регулирования координат и виды схем электроприводов; методы анализа и синтеза систем электропривода</p>                                                                                                                                  |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | <p>производственных механизмов, современные методы расчета узлов и блоков систем электропривода; технологию и контроль качества при проектировании, эксплуатации систем электропривода и при подготовке их производства</p> <p>Умеет: подбирать по справочным материалам типы электроприводов для заданных условий эксплуатации; применять к системам электроприводов различного типа методы их синтеза и анализа статических и динамических характеристик электропривода в различных режимах работы, выбирать рациональные методы расчета режимов работы систем электропривода и их составных частей в соответствии с технологическими требованиями; использовать прикладные программы по моделированию и расчету систем электропривода и их отдельных частей</p> <p>Имеет практический опыт: разработки технической документации проектов систем электропривода по заданной методике; самостоятельной работы при решении теоретических и практических задач расчета статических характеристик и нагрузочных диаграмм электроприводов с применением компьютерной техники, применения современных методов моделирования систем автоматического управления; методов расчета замкнутых систем автоматического регулирования; методов настройки промышленных регуляторов</p> |
| Теория автоматического управления | <p>Знает: математическое описание блоков и узлов автоматизированных систем управления (АСУ); передаточные функции, структурные схемы АСУ</p> <p>Умеет: осуществлять преобразование структурных схем; анализировать частотные характеристики; оценивать устойчивость автоматизированных систем управления и систем автоматического регулирования</p> <p>Имеет практический опыт: оценки качества переходных процессов и расчета показателей точности автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 21,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы            | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|-------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                               |             | Номер семестра                     |
|                               |             | 8                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 180         | 180                                |

|                                                                            |       |            |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|------------|
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 20    | 20         |
| Лекции (Л)                                                                 | 8     | 8          |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4     | 4          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 8     | 8          |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 146,5 | 146,5      |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0     |            |
| Выполнение курсового проекта                                               | 76    | 76         |
| Подготовка к экзамену                                                      | 70,5  | 70,5       |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 13,5  | 13,5       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -     | экзамен,КП |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                           | Объем аудиторных занятий по видам в часах |     |    |     |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----|----|-----|
|           |                                                                            | Всего                                     | Л   | ПЗ | ЛР  |
| 1         | Назначение, классификация и области применения вентильных преобразователей | 0,5                                       | 0,5 | 0  | 0   |
| 2         | Элементы силовых схем вентильных преобразователей                          | 3,5                                       | 0,5 | 3  | 0   |
| 3         | Методы расчета и моделирования вентильных преобразователей                 | 0,5                                       | 0,5 | 0  | 0   |
| 4         | Выпрямители тока и напряжения                                              | 5                                         | 0,5 | 0  | 4,5 |
| 5         | Инверторы                                                                  | 0,5                                       | 0,5 | 0  | 0   |
| 6         | Автономные инверторы напряжения и тока                                     | 3,5                                       | 1,5 | 1  | 1   |
| 7         | Системы управления ведомых и автономных преобразователей                   | 2                                         | 2   | 0  | 0   |
| 8         | Фильтры                                                                    | 2                                         | 0,5 | 0  | 1,5 |
| 9         | Рекуперированные и реверсивные преобразователи                             | 0,5                                       | 0,5 | 0  | 0   |
| 10        | Преобразователи напряжения                                                 | 0,5                                       | 0,5 | 0  | 0   |
| 11        | Преобразователи частоты на основе автономных инверторов                    | 1,5                                       | 0,5 | 0  | 1   |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                 | Кол-во часов |
|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Предмет дисциплины. Назначение и классификация вентильных преобразователей. Состав устройств преобразовательной техники. Обобщенная структурная схема полупроводникового вентильного преобразователя                    | 0,5          |
| 2        | 2         | Состав силовых схем вентильных преобразователей. Силовые диоды. Тиристоры. Транзисторные ключи. Гибридные силовые схемы. Трансформаторы. Реакторы. Конденсаторы. Резисторы. Элементы защиты вентильных преобразователей | 0,5          |
| 3        | 3         | Методы расчета основных параметров и моделирования вентильных преобразователей.                                                                                                                                         | 0,5          |
| 4        | 4         | Классификация и структурные схемы выпрямителей. Однофазные выпрямители. Многофазные выпрямители. Управляемые выпрямители тока.                                                                                          | 0,5          |

|    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    |    | Режимы работы выпрямителей. Управляемые выпрямители тока. Регулировочные и внешние характеристики выпрямителей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
| 5  | 5  | Классификация инверторов. Понятие о направлении потока мощности. Переход от выпрямительного к инверторному режиму.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,5 |
| 6  | 6  | Однофазные автономные инверторы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,5 |
| 7  | 6  | Трехфазные автономные инверторы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,5 |
| 8  | 6  | Регулировочные и внешние характеристики инверторов. Условия устойчивой работы инвертора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,5 |
| 9  | 7  | Классификация систем импульсно-фазового управления вентильными преобразователями. Требования, предъявляемые к системам импульсно-фазового управления, и формы управляющих импульсов. Формирователи-распределители импульсов управления. Регулировочные характеристики при различных формах опорных напряжений.                                                                                                                                        | 0,5 |
| 10 | 7  | Функциональная схема системы управления электроприводом постоянного тока. Цифровые и микропроцессорные системы управления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,5 |
| 11 | 7  | Элементная база систем управления. Контроллеры управления. Классификация контроллеров управления. ШИМ–контроллеры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,5 |
| 12 | 7  | Усилители мощности импульсов управления. Классификация и требования к усилителям мощности импульсов управления. Усилители мощности импульсов управления тиристорами. Усилители мощности импульсов управления транзисторами. Драйверы силовых транзисторов. Усилители мощности импульсов управления транзисторами с трансформаторной развязкой.                                                                                                        | 0,5 |
| 13 | 8  | Фильтры. Назначение и классификация. Входные фильтры. Сглаживающие фильтры. Выходные фильтры переменного тока. Защита от перенапряжений при ШИМ–сигналах                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,5 |
| 14 | 9  | Классификация рекуперирующих преобразователей. Схемы реверсивных преобразователей. Внешние и регулировочные характеристики. Способы управления. Уравнительные токи при совместном управлении и способы их ограничения. Сравнение отдельного и совместного управления.                                                                                                                                                                                 | 0,5 |
| 15 | 10 | Классификация преобразователей постоянного напряжения (ППН). Непосредственные ППН. Нереверсивные понижающие ППН. Реверсивные ППН. Преобразователи переменного напряжения.                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,5 |
| 16 | 11 | Классификация и принципы построения преобразователей частоты. Двухзвенные преобразователи частоты (ДПЧ). Функциональные схемы ДПЧ. ДПЧ на основе управляемого выпрямителя и АИН. ДПЧ на основе неуправляемого выпрямителя и АИН с ШИМ. Рекуперирующий ДПЧ на основе ОПН. Рекуперирующие ДПЧ на основе инверторов тока. Непосредственные преобразователи частоты (НПЧ). Принцип действия НПЧ. Расчет идеализированного НПЧ. Матричные преобразователи. | 0,5 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                       | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Расчет параметров и выбор элементов силовой части автономного инвертора.                                  | 1            |
| 2         | 2         | Расчет параметров и выбор дросселя автономного инвертора.                                                 | 1            |
| 3         | 2         | Расчет и выбор защит автономного инвертора.                                                               | 1            |
| 4         | 6         | Расчет, построение и анализ внешних, регулировочных и энергетических характеристик автономного инвертора. | 1            |

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                 | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 4         | Исследование процессов в однофазной однополупериодной схеме выпрямления | 0,5          |
| 2         | 4         | Исследование процессов в однофазной нулевой схеме выпрямления           | 0,5          |
| 3         | 4         | Исследование процессов в однофазной мостовой схеме выпрямления          | 0,5          |
| 4         | 4         | Исследование процессов в трехфазной нулевой схеме выпрямления           | 1            |
| 5         | 4         | Исследование процессов в трехфазной мостовой схеме выпрямления          | 1            |
| 6         | 4         | Исследование процессов в управляемом выпрямителе                        | 1            |
| 11        | 6         | Исследование работы автономных инверторов                               | 1            |
| 7         | 8         | Исследование работы емкостного фильтра                                  | 0,5          |
| 8         | 8         | Исследование работы индуктивного фильтра                                | 0,5          |
| 9         | 8         | Исследование работы Г-образного L, C-фильтра                            | 0,5          |
| 10        | 11        | Исследование работы двухзвенного преобразователя частоты                | 1            |

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС               |                                                                                                                                                                                                                                 |         |              |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                   | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                      | Семестр | Кол-во часов |
| Выполнение курсового проекта | Гельман, М.В. Проектирование тиристорных преобразователей для электроприводов постоянного тока: учебное пособие / М.В. Гельман. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 91 с. (стр. 4-87)                                | 8       | 76           |
| Подготовка к экзамену        | Гельман, М. В. Вентильные преобразователи постоянного и переменного тока [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М. В. Гельман, М. М. Дудкин. — Электрон. дан. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. — 227 с. (стр. 5-213) | 8       | 70,5         |

## 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        | Учитывается в ПА |
|------|----------|--------------|-----------------------------------|-----|------------|----------------------------------|------------------|
| 1    | 8        | Текущий      | Выполнение и                      | 1   | 5          | 1 балл: предоставление черновика | экзамен          |

|   |   |                  |                                            |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
|---|---|------------------|--------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   | контроль         | защита лабораторной работы №1              |   |   | <p>выполнения лабораторной работы;</p> <p>2 балла: предоставление отчета по лабораторной работе с ошибками и неточностями (в том числе и в оформлении) без защиты лабораторной работы;</p> <p>3 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе без защиты лабораторной работы;</p> <p>4 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает правильные и достаточно полные ответы, не содержащие ошибок и упущений;</p> <p>5 баллов: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает полный безошибочный ответ на каждый вопрос.</p>                                  |         |
| 2 | 8 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы №2 | 1 | 5 | <p>1 балл: предоставление черновика выполнения лабораторной работы;</p> <p>2 балла: предоставление отчета по лабораторной работе с ошибками и неточностями (в том числе и в оформлении) без защиты лабораторной работы;</p> <p>3 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе без защиты лабораторной работы;</p> <p>4 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает правильные и достаточно полные ответы, не содержащие ошибок и упущений;</p> <p>5 баллов: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает полный безошибочный ответ на каждый вопрос.</p> | экзамен |
| 3 | 8 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы №3 | 1 | 5 | <p>1 балл: предоставление черновика выполнения лабораторной работы;</p> <p>2 балла: предоставление отчета по лабораторной работе с ошибками и неточностями (в том числе и в оформлении) без защиты лабораторной работы;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | экзамен |



|   |   |                  |                                            |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
|---|---|------------------|--------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                            |   |   | <p>3 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе без защиты лабораторной работы;</p> <p>4 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает правильные и достаточно полные ответы, не содержащие ошибок и упущений;</p> <p>5 баллов: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает полный безошибочный ответ на каждый вопрос.</p>                                                                                                                                                                                                                             |         |
| 4 | 8 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы №4 | 1 | 5 | <p>1 балл: предоставление черновика выполнения лабораторной работы;</p> <p>2 балла: предоставление отчета по лабораторной работе с ошибками и неточностями (в том числе и в оформлении) без защиты лабораторной работы;</p> <p>3 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе без защиты лабораторной работы;</p> <p>4 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает правильные и достаточно полные ответы, не содержащие ошибок и упущений;</p> <p>5 баллов: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает полный безошибочный ответ на каждый вопрос.</p> | экзамен |
| 5 | 8 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы №5 | 1 | 5 | <p>1 балл: предоставление черновика выполнения лабораторной работы;</p> <p>2 балла: предоставление отчета по лабораторной работе с ошибками и неточностями (в том числе и в оформлении) без защиты лабораторной работы;</p> <p>3 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе без защиты лабораторной работы;</p> <p>4 балла: предоставление оформленного</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | экзамен |

|   |   |                  |                                            |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |
|---|---|------------------|--------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                            |   |   | в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает правильные и достаточно полные ответы, не содержащие ошибок и упущений;<br>5 баллов: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает полный безошибочный ответ на каждый вопрос.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
| 6 | 8 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы №6 | 1 | 5 | 1 балл: предоставление черновика выполнения лабораторной работы;<br>2 балла: предоставление отчета по лабораторной работе с ошибками и неточностями (в том числе и в оформлении) без защиты лабораторной работы;<br>3 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе без защиты лабораторной работы;<br>4 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает правильные и достаточно полные ответы, не содержащие ошибок и упущений;<br>5 баллов: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает полный безошибочный ответ на каждый вопрос. | экзамен |
| 7 | 8 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы №7 | 1 | 5 | 1 балл: предоставление черновика выполнения лабораторной работы;<br>2 балла: предоставление отчета по лабораторной работе с ошибками и неточностями (в том числе и в оформлении) без защиты лабораторной работы;<br>3 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе без защиты лабораторной работы;<br>4 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает правильные и достаточно полные ответы, не содержащие ошибок и упущений;                                                                                                                                                                                                                      | экзамен |

|   |   |                  |                                            |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |
|---|---|------------------|--------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                            |   |   | 5 баллов: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает полный безошибочный ответ на каждый вопрос.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
| 8 | 8 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы №8 | 1 | 5 | 1 балл: предоставление черновика выполнения лабораторной работы;<br>2 балла: предоставление отчета по лабораторной работе с ошибками и неточностями (в том числе и в оформлении) без защиты лабораторной работы;<br>3 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе без защиты лабораторной работы;<br>4 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает правильные и достаточно полные ответы, не содержащие ошибок и упущений;<br>5 баллов: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает полный безошибочный ответ на каждый вопрос. | экзамен |
| 9 | 8 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы №9 | 1 | 5 | 1 балл: предоставление черновика выполнения лабораторной работы;<br>2 балла: предоставление отчета по лабораторной работе с ошибками и неточностями (в том числе и в оформлении) без защиты лабораторной работы;<br>3 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе без защиты лабораторной работы;<br>4 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает правильные и достаточно полные ответы, не содержащие ошибок и упущений;<br>5 баллов: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает полный безошибочный ответ на каждый вопрос. | экзамен |

|    |   |                          |                                             |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
|----|---|--------------------------|---------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 10 | 8 | Текущий контроль         | Выполнение и защита лабораторной работы №10 | 1 | 5 | <p>1 балл: предоставление черновика выполнения лабораторной работы;</p> <p>2 балла: предоставление отчета по лабораторной работе с ошибками и неточностями (в том числе и в оформлении) без защиты лабораторной работы;</p> <p>3 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе без защиты лабораторной работы;</p> <p>4 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает правильные и достаточно полные ответы, не содержащие ошибок и упущений;</p> <p>5 баллов: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает полный безошибочный ответ на каждый вопрос.</p> | экзамен |
| 11 | 8 | Текущий контроль         | Выполнение и защита лабораторной работы №11 | 1 | 5 | <p>1 балл: предоставление черновика выполнения лабораторной работы;</p> <p>2 балла: предоставление отчета по лабораторной работе с ошибками и неточностями (в том числе и в оформлении) без защиты лабораторной работы;</p> <p>3 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе без защиты лабораторной работы;</p> <p>4 балла: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает правильные и достаточно полные ответы, не содержащие ошибок и упущений;</p> <p>5 баллов: предоставление оформленного в соответствии с ЕСКД полностью корректного отчета по лабораторной работе с защитой лабораторной работы. На защите студент дает полный безошибочный ответ на каждый вопрос.</p> | экзамен |
| 12 | 8 | Промежуточная аттестация | Экзамен                                     | - | 5 | <p>Экзамен проводится в письменной форме. В аудитории, где проводится экзамен, должно одновременно присутствовать не более 5 – 7 студентов. Каждому студенту выдается экзаменационный билет, который</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | экзамен |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | включает два вопроса по темам дисциплины. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы.<br>Критерии оценивания: "Отлично": полный безошибочный ответ на каждый вопрос "Хорошо": правильные и достаточно полные ответы, не содержащие ошибок и упущений "Удовлетворительно": неполные ответа на теоретические вопросы "Неудовлетворительно": полного отсутствия ответа хотя бы на один вопрос и слабых знаний по остальным вопросам. |  |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Критерии оценивания               |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| курсовые проекты             | <p>Техническое задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент сдает преподавателю на проверку пояснительную записку и графический материал. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КР. На защиту студент предоставляет: 1. Техническое задание. 2. Пояснительную записку на 30-45 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разработки и соответствующие иллюстрации. 4. Графическую часть. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент обосновывает соответствие работы техническому заданию; работоспособность использованных технических решений. Также студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: 5 баллов - полное соответствие техническому заданию, работоспособность во всех режимах; пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями; при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 4 балла - соответствие техническому заданию, работоспособность во всех режимах; пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями; при защите студент показывает достаточное знание вопросов темы; 3 балла - в целом разработка соответствует техническому заданию; пояснительная записка разработана в полном объеме с незначительными ошибками;</p> | В соответствии с п. 2.7 Положения |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                         |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|         | при защите студент частично отвечает на вопросы комиссии; 2 балла - пояснительная записка либо не соответствует техническому заданию, либо содержит не все необходимые разделы; на защите студент не отвечает на вопросы комиссии; 1 балл - наличие пояснительной записки и графической части; 0 баллов - отсутствие либо пояснительной записки, либо графической части, либо всего комплекта документации. |                                         |
| экзамен | Итоговая оценка по дисциплине выставляется согласно шкалы перевода рейтинга обучающегося Положения "О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся", принятом в Южно-Уральском государственной университете.                                                                                                                                                         | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                           | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| ПК-2        | Знает: принцип действия автономных инверторов напряжения и тока, используемых в системах электропривода; особенности электромагнитных процессов, энергетические характеристики автономных инверторов напряжения и тока                                                                        | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| ПК-2        | Умеет: производить необходимые расчеты и выбор элементов силовой части автономных инверторов напряжения и тока; оценивать энергетические характеристики автономных инверторов напряжения и тока                                                                                               | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| ПК-2        | Имеет практический опыт: работы со специализированной справочной литературой и нормативно-техническими материалами в области проектирования автономных инверторов напряжения и тока; моделирования автономных инверторов напряжения и тока с использованием современных программных продуктов | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| ПК-3        | Знает: принципы построения систем управления автономными инверторами напряжения и тока; способы управления комплектами клапанов в реверсивных преобразователях; элементную базу систем управления                                                                                             | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| ПК-3        | Умеет: производить необходимые расчеты и выбор элементов системы управления автономных инверторов напряжения и тока; оценивать энергетические характеристики автономного инвертора напряжения и тока                                                                                          | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |
| ПК-3        | Имеет практический опыт: работы со специализированной справочной литературой и нормативно-техническими материалами в области проектирования автономных инверторов напряжения и тока; моделирования автономных инверторов напряжения и тока с использованием современных программных продуктов | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

*б) дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

1. Электроника: Наука, Технология, Бизнес [Текст] : науч.-техн. журн. – М.: АО "Рекламно-издательский центр "ТЕХНОСФЕРА"
2. Электротехника [Текст] : ежемес. науч.-техн. журн. – М.: АО «Фирма Знак»
3. Известия высших учебных заведений. Электромеханика [Текст] : науч.-техн. журн. – Ростов: ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»
4. Известия высших учебных заведений. Электроника [Текст] : науч.-техн. журн. – М.: ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет Московский институт электронной техники»
5. Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика» [Текст] : ежекварт. теор. и практич. журн. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ.
6. Промышленная энергетика [Текст] : ежемес. произв.-техн. журн. / М-во топлива и энергетики Рос. Федерации; РАО «ЕЭС России» и др. – М.: НТФ «Энергопрогресс».
7. Электричество [Текст] : теорет. и науч.-практ. журн. / Рос. акад. наук, Отд-ние физ.-техн. проблем энергетики, Федерация энергет. и электротехн. обществ. – М.: ЗАО «Фирма Знак»
8. Электро: Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность [Текст] : науч.-техн. журн. / ООО «Электрозавод». – М.
9. Электроцех [Текст] : ежемес. произв.-техн. журн. / Негосударственное научно-образовательное учреждение «Академия технических наук». – М.: Издательский дом «Панорама».
10. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт [Текст]: произв.-техн. ежемес. произв.-техн. журн. / ООО Издат. дом «Панорама». – М.

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Гельман, М.В. Проектирование тиристорных преобразователей для электроприводов постоянного тока: учебное пособие / М.В. Гельман. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 91 с.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Гельман, М.В. Проектирование тиристорных преобразователей для электроприводов постоянного тока: учебное пособие / М.В. Гельман. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 91 с.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной | Библиографическое описание |
|---|----------------|------------------------------------|----------------------------|
|---|----------------|------------------------------------|----------------------------|

|   |                           |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                           | форме                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1 | Основная литература       | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Гельман, М.В. Вентильные преобразователи постоянного и переменного тока [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М. В. Гельман, М. М. Дудкин. — Электрон. дан. — Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. — 227 с. — Режим доступа: <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000528219">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000528219</a> . — Загл. с экрана. |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Борисов, П.А. Расчет и моделирование выпрямителей. Часть I. [Электронный ресурс] / П.А. Борисов, В.С. Томасов. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2009. — 169 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/40734">http://e.lanbook.com/book/40734</a> — Загл. с экрана.                                                                                                                      |

#### Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы 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 | 402<br>(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, Multisim |
| Самостоятельная работа студента | 403<br>(2) | Системный блок (ASUS P5KPLCM, Intel Core 2Duo, 2418 MHz, 512 O3Y, 120 GB RAM) – 10 шт.; Монитор (Samsung Sync Master 743N 17” LCD) – 10 шт. Предустановленное программное обеспечение: Microsoft Windows, Open Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Самостоятельная работа студента | 401<br>(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                          | 402        | Системный блок (Корпус Minitower INWIN EMR009 < Black&Silver>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



|                                 |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | (2)     | 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, Multisim                                                               |
| Практические занятия и семинары | 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, Multisim |
| Лабораторные занятия            | 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, Multisim |
| 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 | 408 (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, Microsoft Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox                                                                                                                                                                                                                                                                              |