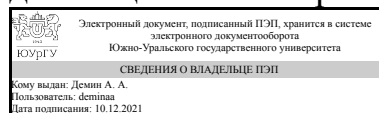


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт открытого и  
дистанционного образования



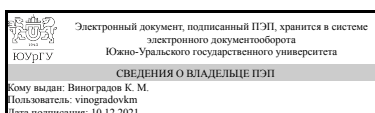
А. А. Демин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.16.01 Преобразовательная техника  
**для направления** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Техника, технологии и строительство

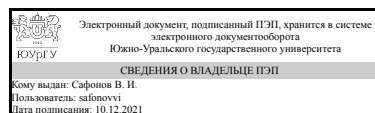
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



К. М. Виноградов

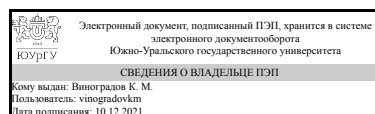
Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



В. И. Сафонов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины "Вентильные преобразователи постоянного и переменного тока" заключается в изучении процессов в диодах, тиристорах и транзисторах при работе их в устройствах, регулирующих передачу больших потоков энергии. Задачей дисциплины является изучение основных характеристик и параметров устройств силовой электроники и подбор элементов для использования в определенной области техники.

## Краткое содержание дисциплины

В дисциплине изучаются процессы, основные параметры и характеристики вентильных выпрямителей и инверторов. Для неуправляемых однофазных и трехфазных выпрямителей рассматриваются показатели качества работы выпрямителя и их влияние на сеть. Для управляемых выпрямителей изучаются их характеристики в выпрямительном и инверторном режимах. Рассматриваются свойства широтно-импульсной модуляции и управляемых инверторов на основе ШИМ. Большое внимание уделяется способам рекуперации энергии для электропривода.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности                  | Знает: Принципы действия вентильных преобразователей, их характеристики и параметры<br>Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей<br>Имеет практический опыт: Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей |
| ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности | Знает: Основы расчета схем вентильных преобразователей<br>Умеет: Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет<br>Имеет практический опыт: Исследования объектов силовой электроники   |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                                             | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электроснабжение,<br>Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике,<br>Электрические станции и подстанции,<br>Электрические машины,<br>Автономные инверторы напряжения и тока,<br>Электроэнергетические системы и сети, | Моделирование электропривода,<br>Микропроцессорные системы управления электроприводов,<br>Методы автоматизированного проектирования электроприводов |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>Теория электропривода,<br/>         Моделирование электронных устройств,<br/>         Автоматизация типовых технологических процессов,<br/>         Электрические и электронные аппараты,<br/>         Физические основы электроники,<br/>         Электрический привод,<br/>         Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах,<br/>         Силовая электроника,<br/>         Теория автоматического управления,<br/>         Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр),<br/>         Производственная практика, научно-исследовательская работа (7 семестр)</p> |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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

| Дисциплина                         | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Теория автоматического управления  | <p>Знает: Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования</p> <p>Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования</p> <p>Умеет: Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств, Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств</p> <p>Имеет практический опыт: Синтеза регуляторов системы автоматического регулирования, Применения методов синтеза регуляторов системы автоматического регулирования</p> |
| Электрические станции и подстанции | <p>Знает: Параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов., Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ."</p> <p>Умеет: Находить и определять параметры основного оборудования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам., Пользоваться нормативными документами Имеет практический опыт: Выбора основного оборудования электроэнергетики, Проектирования электроэнергетических объектов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Электрические и электронные аппараты                                      | Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Силовая электроника                                                       | Знает: Основы расчета схем вентильных преобразователей, Принципы действия вентильных преобразователей, их характеристики и параметры Умеет: Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет, Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей Имеет практический опыт: Исследования объектов силовой электроники, Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике           | Знает: Соотношение для токов и напряжений вентилей, трансформатора, фильтра в зависимости от номинальных параметров нагрузки, Физико-математический аппарат и методы анализа электромагнитных процессов в схемах выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и др. преобразователей; методы экспериментального исследования управляемых выпрямителей, автономных инверторов Умеет: Выбрать вентили, фильтр, трансформатор и прочие элементы силовой полупроводниковой техники по справочным данным, Составить схему замещения преобразователя для определения выходного напряжения, напряжения на вентиле, на сглаживающем фильтре Имеет практический опыт: Компьютерных расчетов характеристик выбранного преобразователя, Экспериментального исследования при помощи осциллографа, измерительных приборов, автономных датчиков тока и напряжения |
| Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах | Знает: Принципы действия, схемы исполнения и характеристики микропроцессорных средств, систем электропривода и технологических объектов автоматизации, последовательность расчета электромеханических систем, Устройство, принцип действия электронного осциллографа и других измерительных приборов (мультиметр, генератор, приставка-осциллограф)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | <p>Умеет: Проектировать микропроцессорные средства ввода и вывода данных, индикации и коррекции информации в дискретной форме для построения отдельных узлов и элементов электропривода и систем автоматизации, Измерять параметры и снимать характеристики микропроцессорных устройств и микроконтроллеров с применением электронных осциллографов и других измерительных приборов Имеет практический опыт: Синтеза элементов и устройств микропроцессорных средств для электропривода и систем автоматизации в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, Выполнять экспериментальные исследования микропроцессорных устройств и микроконтроллеров по заданной методике</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Моделирование электронных устройств | <p>Знает: Принципы работы основных электронных устройств, обеспечивающих функционирование объектов профессиональной деятельности<br/>Умеет: Разрабатывать основные допущения при моделировании электронных устройств<br/>Имеет практический опыт: Создания математических и физических моделей электронных устройств</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Электрические машины                | <p>Знает: Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин<br/>Умеет: Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями, Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках Имеет практический опыт: Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники, Работы с</p> |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | <p>технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Физические основы электроники                   | <p>Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Теория электропривода                           | <p>Знает: Функциональные схемы типовых производственных электроприводов, их достоинства и недостатки, Основные режимы работы общепромышленных электроприводов и пути их обеспечения Умеет: Рассчитывать режимы работы электрических машин, полупроводниковых преобразователей, а также дополнительного электрооборудования, входящего в состав электрического привода., Обеспечивать работу регулируемого электропривода и входящих в его состав составных частей для максимальной производительности либо максимальной эффективности эксплуатируемого объекта Имеет практический опыт: Выбора элементов силовой части электрического привода для обеспечения функционирования с заданными характеристиками по производительности и энергоэффективности, Настройки и регулирования скорости типовых разомкнутых систем общепромышленных электроприводов</p> |
| Электроэнергетические системы и сети            | <p>Знает: Основные методы анализа режимов электрической сети, Способы расчёта режима работы трансформатора Умеет: Рассчитывать параметры режимов электрических сетей, Выбирать отпайки РПН Имеет практический опыт: Оценки режимов работы электроэнергетических сетей, Навыков регулирования напряжения на подстанции</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Автоматизация типовых технологических процессов | <p>Знает: Методы синтеза систем программного управления, реализацию синтезированной системы на различной элементной базе, Принципы построения систем автоматики на различной элементной базе, номенклатуру программируемых логических контроллеров различных производителей Умеет: Составлять алгоритм автоматизации управления объектом , Читать функциональные схемы, принципиальные</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | <p>электрические схемы, а также схемы соединений, ориентироваться в разнообразии оборудования для систем автоматики и выбирать нужные элементы для замены Имеет практический опыт: Практический опыт: построения систем автоматики на современной элементной базе, Синтеза систем автоматики, диагностики систем автоматики</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Автономные инверторы напряжения и тока | <p>Знает: Принципы действия автономных инверторов, их характеристики и параметры , Основы расчета схем автономных инверторов<br/> Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем автономных инверторов, Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет Имеет практический опыт: Способностью разрабатывать простые силовые схемы автономных инверторов , Исследования объектов силовой электроники</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Электрический привод                   | <p>Знает: Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов, Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока<br/> Умеет: Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов, Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов</p> |
| Электроснабжение                       | <p>Знает: Основные источники информации по направлению профессиональной деятельности, Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем<br/> Умеет: Анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        | систем электроснабжения с учётом требований нормативных документов, Пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами Имеет практический опыт: Проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения, Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов |
| Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр) | Знает: Методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Умеет: Применять физико-математический аппарат для подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований по заданной методике Имеет практический опыт: Поиска, критического анализа и синтеза информации                                  |
| Производственная практика, научно-исследовательская работа (7 семестр) | Знает: Методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Умеет: Применять физико-математический аппарат для подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований по заданной методике Имеет практический опыт: Поиска, критического анализа и синтеза информации                                  |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                                        | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                                           |             | Номер семестра                     |
|                                                                                           |             | 9                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                                             | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                                | 12          | 12                                 |
| Лекции (Л)                                                                                | 6           | 6                                  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)                | 0           | 0                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                  | 6           | 6                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                                       | 89,75       | 89,75                              |
| с применением дистанционных образовательных технологий                                    | 0           |                                    |
| решение задач индивидуального задания                                                     | 29,75       | 29.75                              |
| изучение материала и подготовка к итоговой аттестации (экзамену и защите курсовой работы) | 35          | 35                                 |
| оформление отчета по лабораторным работам                                                 | 25          | 25                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                                   | 6,25        | 6,25                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                                  | -           | зачет                              |

#### 5. Содержание дисциплины



| №<br>раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|--------------|----------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|              |                                  | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1            | Выпрямители                      | 5                                         | 2 | 0  | 3  |
| 2            | Инверторы                        | 6                                         | 3 | 0  | 3  |
| 3            | Рекуперация энергии              | 1                                         | 1 | 0  | 0  |

### 5.1. Лекции

| №<br>лекции | №<br>раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                              | Кол-<br>во<br>часов |
|-------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1           | 1            | Однофазные и трехфазные схемы выпрямителей. Качественный анализ. Расчет основных параметров. Оценка качества выпрямленного напряжения и влияния выпрямителя на сеть. | 1                   |
| 2           | 1            | Режимы работы выпрямителей. Трехфазный мостовой выпрямитель.                                                                                                         | 1                   |
| 3           | 2            | Выпрямительный и инверторный режим. Характеристики инвертора. Автономные инверторы.                                                                                  | 1                   |
| 4           | 2            | Импульсная модуляция. Характеристики АИН с ШИМ                                                                                                                       | 1                   |
| 5           | 2            | Обратимый преобразователь напряжения с ШИМ. Основные параметры и характеристики                                                                                      | 1                   |
| 6           | 3            | Реверсивные преобразователи и преобразователи частоты. Их схемы и параметры. Эффективность рекуперации энергии.                                                      | 1                   |

### 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

### 5.3. Лабораторные работы

| №<br>занятия | №<br>раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во<br>часов |
|--------------|--------------|---------------------------------------------------------|-----------------|
| 1            | 1            | Качественный анализ одно и трехфазных выпрямителей      | 3               |
| 3            | 2            | Качественный анализ автономного инвертора напряжения    | 3               |

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                                                            |                                                                            |         |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|
| Подвид СРС                                                                                | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-<br>во<br>часов |
| решение задач индивидуального задания                                                     | материалы в электронном ЮУрГУ                                              | 9       | 29,75               |
| изучение материала и подготовка к итоговой аттестации (экзамену и защите курсовой работы) | материалы в электронном ЮУрГУ                                              | 9       | 35                  |
| оформление отчета по лабораторным работам                                                 | материалы в электронном ЮУрГУ                                              | 9       | 25                  |

### 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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    | 9        | Текущий контроль | Задание 1                         | 1   | 6          | <p>Студент выполняет и сдает индивидуальное задание через электронный ЮУрГУ. Баллы выставляются за правильность и полноту отчета о работе.</p> <p>5 баллов - задание выполнено правильно, аккуратно оформлено, снабжено подробными комментариями и необходимыми рисунками. Критерием подробности оформления является оформление примеров в электронном ЮУрГУ.</p> <p>4 балла - задание выполнено правильно, но есть небольшие замечания по оформлению, Например не указаны единицы измерения некоторых величин, отсутствуют некоторые комментарии, на рисунках указана не вся информация и т.д.</p> <p>3 балла - задание выполнено в основном правильно, но имеются 1-2 незначительные ошибки, не приводящие к существенно неверным результатам или оформление плохое, расчеты сложно понять, из-за отсутствия комментариев, нет единиц измерения величин, графики построены неаккуратно и т.д.</p> <p>2-балла – задание выполнено не полностью или задание выполнено, но допущены ошибки, приводящие к существенно неверным результатам или из присланного файла невозможно восстановить ход решения</p> <p>1-балл – наблюдаются только некоторые попытки что-то сделать</p> <p>0 баллов – задание не прислано.</p> <p>Дополнительный балл ставиться если работа сдана и зачтена (более 3 баллов) в сроки установленные для сдачи задания.</p> | зачет            |
| 2    | 9        | Текущий контроль | Задание 2                         | 1   | 6          | <p>Студент выполняет и сдает индивидуальное задание через электронный ЮУрГУ. Баллы выставляются за правильность и полноту отчета о работе.</p> <p>5 баллов - задание выполнено правильно, аккуратно оформлено, снабжено подробными комментариями и необходимыми рисунками. Критерием</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | зачет            |

|   |   |                  |           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|---|---|------------------|-----------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |           |   | <p>подробности оформления является оформление примеров в электронном ЮУрГУ.</p> <p>4 балла - задание выполнено правильно, но есть небольшие замечания по оформлению, Например не указаны единицы измерения некоторых величин, отсутствуют некоторые комментарии, на рисунках указана не вся информация и т.д.</p> <p>3 балла - задание выполнено в основном правильно, но имеются 1-2 незначительные ошибки, не приводящие к существенно неверным результатам или оформление плохое, расчеты сложно понять, из-за отсутствия комментариев, нет единиц измерения величин, графики построены неаккуратно и т.д.</p> <p>2-балла – задание выполнено не полностью или задание выполнено, но допущены ошибки, приводящие к существенно неверным результатам или из присланного файла невозможно восстановить ход решения</p> <p>1-балл – наблюдаются только некоторые попытки что-то сделать</p> <p>0 баллов – задание не прислано.</p> <p>Дополнительный балл ставиться если работа сдана и зачтена (более 3 баллов) в сроки установленные для сдачи задания.</p> |       |
| 3 | 9 | Текущий контроль | задание 3 | 1 | 6 <p>Студент выполняет и сдает индивидуальное задание через электронный ЮУрГУ.</p> <p>Баллы выставляются за правильность и полноту отчета о работе.</p> <p>5 баллов - задание выполнено правильно, аккуратно оформлено, снабжено подробными комментариями и необходимыми рисунками. Критерием подробности оформления является оформление примеров в электронном ЮУрГУ.</p> <p>4 балла - задание выполнено правильно, но есть небольшие замечания по оформлению, Например не указаны единицы измерения некоторых величин, отсутствуют некоторые комментарии, на рисунках указана не вся информация и т.д.</p> <p>3 балла - задание выполнено в основном правильно, но имеются 1-2 незначительные ошибки, не приводящие к существенно неверным результатам или оформление плохое, расчеты сложно понять, из-за отсутствия комментариев, нет единиц измерения величин, графики построены неаккуратно и т.д.</p> <p>2-балла – задание выполнено не полностью или задание выполнено, но допущены</p>                                                               | зачет |

|   |   |                          |       |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
|---|---|--------------------------|-------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                          |       |   |   | ошибки, приводящие к существенно неверным результатам или из присланного файла невозможно восстановить ход решения<br>1-балл – наблюдаются только некоторые попытки что-то сделать<br>0 баллов – задание не прислано.<br>Дополнительный балл ставиться если работа сдана и зачтена (более 3 баллов) в сроки установленные для сдачи задания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |
| 4 | 9 | Промежуточная аттестация | зачет | - | 1 | <p>Студент выполняет и сдает индивидуальное задание через электронный ЮУрГУ. Баллы выставляются за правильность и полноту отчета о работе.</p> <p>5 баллов - задание выполнено правильно, аккуратно оформлено, снабжено подробными комментариями и необходимыми рисунками. Критерием подробности оформления является оформление примеров в электронном ЮУрГУ.</p> <p>4 балла - задание выполнено правильно, но есть небольшие замечания по оформлению, Например не указаны единицы измерения некоторых величин, отсутствуют некоторые комментарии, на рисунках указана не вся информация и т.д.</p> <p>3 балла - задание выполнено в основном правильно, но имеются 1-2 незначительные ошибки, не приводящие к существенно неверным результатам или оформление плохое, расчеты сложно понять, из-за отсутствия комментариев, нет единиц измерения величин, графики построены неаккуратно и т.д.</p> <p>2-балла – задание выполнено не полностью или задание выполнено, но допущены ошибки, приводящие к существенно неверным результатам или из присланного файла невозможно восстановить ход решения</p> <p>1-балл – наблюдаются только некоторые попытки что-то сделать</p> <p>0 баллов – задание не прислано.</p> | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                 | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | Если по журналу БРС более 60 % от максимального количества баллов - "зачет", если менее 60 % - для зачета студент вносит исправления в задания текущего контроля, чтобы набрать 60 % | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                           | №<br>КМ |   |   |   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|
|             |                                                                                                                               | 1       | 2 | 3 | 4 |
| ПК-1        | Знает: Принципы действия вентильных преобразователей, их характеристики и параметры                                           | +       | + | + | + |
| ПК-1        | Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей                                              | +       | + | + | + |
| ПК-1        | Имеет практический опыт: Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей                                          | +       | + | + | + |
| ПК-3        | Знает: Основы расчета схем вентильных преобразователей                                                                        | +       | + | + | + |
| ПК-3        | Умеет: Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет | +       | + | + | + |
| ПК-3        | Имеет практический опыт: Исследования объектов силовой электроники                                                            | +       | + | + | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Розанов, Ю. К. Силовая электроника Текст учеб. для вузов по направлению. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" Ю. К. Розанов, М. В. Рябчицкий, А. А. Кваснюк. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 631, [1] с. ил. 25 см.
2. Гельман, М. В. Преобразовательная техника Текст учеб. пособие по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" М. В. Гельман, М. М. Дудкин, К. А. Преображенский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 423, [1] с. ил. электрон. версия

#### б) дополнительная литература:

1. Гельман, М. В. Преобразовательная техника Ч. 1 Полупроводниковые приборы и элементы микроэлектроники Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 105, [1] с. ил.
2. Гельман, М. В. Преобразовательная техника Ч. 2 Учеб. пособие М. В. Гельман; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 103, [1] с.
3. Гельман, М. В. Преобразовательная техника Ч. 3 Учеб. пособие М. В. Гельман; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 154, [1] с. ил.

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

Не предусмотрены

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

1. Мелешин, В.И. Транзисторная преобразовательная техника / В.И.Мелешин. – М.: Техносфера, 2006. – 632 с.
2. Семенов, Б.Ю. Силовая электроника: от простого к сложному / Б.Ю.Семенов. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006. – 416 с.

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

#### **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:

Нет

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Не предусмотрено