

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Автомобильное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Электротехника, электроника и электрооборудование механизмов и машин

Направление подготовки: 13.03.03 - Энергетическое машиностроение

Профиль подготовки: Двигатели внутреннего сгорания

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Шакиров Ю.И. (Кафедра электроэнергетики и электротехники, Отделение информационных технологий и энергетических систем), JIShakirov@kpfu.ru

### **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| <b>Шифр компетенции</b> | <b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>   |
|-------------------------|--|
| ПК-13                   | способностью осуществлять монтажно-наладочные работы на объектах профессиональной деятельности       |
| ПК-14                   | способностью осуществлять сервисно-эксплуатационные работы на объектах профессиональной деятельности |
| ПК-7                    | способностью и готовностью к обслуживанию технологического оборудования                              |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные законы теории электрических цепей;
- методы анализа электрических цепей и магнитных цепей;
- принцип работы и основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения;
- основные типы и области применения электронных приборов и устройств;
- параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей.

Должен уметь:

- разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства.

Должен владеть:

- навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.03 "Энергетическое машиностроение (Двигатели внутреннего сгорания)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

### **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа - 90 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 162 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре; экзамен в 6 семестре.

### **4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### **4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

| N   | Разделы дисциплины / модуля  | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|-----|--|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|     |  |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| N   | Разделы дисциплины / модуля  | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|     |  |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 1.  | Тема 1. Цепи постоянного тока.   | 5       | 2  | 4                    | 0                   | 15                     |
| 2.  | Тема 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока.  | 5       | 4  | 4                    | 4                   | 15                     |
| 3.  | Тема 3. Трехфазные цепи.   | 5       | 4  | 4                    | 4                   | 15                     |
| 4.  | Тема 4. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного токов.  | 5       | 4  | 4                    | 4                   | 15                     |
| 5.  | Тема 5. Электронно-дырочный переход.   | 5       | 2  | 2                    | 4                   | 15                     |
| 6.  | Тема 6. Биполярные, полевые транзисторы.   | 5       | 2  | 0                    | 2                   | 15                     |
| 7.  | Тема 7. Аккумуляторные батареи автомобилей.  | 6       | 4  | 0                    | 4                   | 12                     |
| 8.  | Тема 8. Генераторные установки автомобилей.  | 6       | 4  | 0                    | 4                   | 12                     |
| 9.  | Тема 9. Электростартеры и системы пуска.   | 6       | 2  | 0                    | 4                   | 12                     |
| 10. | Тема 10. Системы зажигания автомобилей.  | 6       | 4  | 0                    | 6                   | 12                     |
| 11. | Тема 11. Контрольно-измерительные приборы.   | 6       | 2  | 0                    | 0                   | 12                     |
| 4.2 | <b>Содержание дисциплины (модуля)</b>  |         |  |                      |                     |                        |
|     | <b>Тема 1. Цепи постоянного тока.</b>  |         |  |                      |                     |                        |
| 12. | Тема 12. Системы освещения и осветительные приборы.  | 6       | 2  | 0                    | 0                   | 12                     |
|     | Основы теории электрических цепей. Элементы электрических цепей и их параметры. Основные законы теории электрических цепей (Обобщенный закон Ома. Законы Кирхгофа). Эквивалентные преобразования. Методы расчета сложных цепей постоянного тока. Применение законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Энергетический баланс в электрических цепях. |         |  |                      |                     |                        |

**Тема 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока.**

Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Комплексный метод расчета в форме. Закон Ома для цепи синусоидального тока. Векторные и топографические диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Резонансные явления в электрических цепях. Коэффициент мощности установок.

**Тема 3. Трехфазные цепи.**

Основные понятия о многофазных цепях переменного тока. Способы соединения источника и приемника в трехфазных цепях. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях. Векторные диаграммы в различных режимах работы приемников трехфазной цепи. Мощности приемников при любом роде нагрузки

**Тема 4. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного токов.**

Основные сведения о трансформаторах. Устройство и принцип действия. Режимы работы. Параметры трансформаторов. КПД трансформатора. Назначение. Конструкция и принцип действия электрических машин постоянного и переменного токов. Характеристики машин. Получение вращающегося магнитного поля. Пуск в ход и регулирование частоты вращения двигателя

**Тема 5. Электронно-дырочный переход.**

Общие понятия о полупроводниках. Типы проводимостей полупроводников. Токи в полупроводниках. Принцип действия электронно-дырочного перехода. Прямое и обратное смещения электронно-дырочного перехода. Контактная разность потенциалов, емкость электронно-дырочного перехода. Полупроводниковые диоды.

**Тема 6. Биполярные, полевые транзисторы.**

Принцип действия биполярного и полевого транзисторов. Режимы работы. Схемы включения. Параметры схемы замещения транзистора. Особенности работы полевых транзисторов. Характеристики биполярных и полевых транзисторов. Коэффициенты передачи по току. Определение параметров биполярных транзисторов.

#### **Тема 7. Аккумуляторные батареи автомобилей.**

Назначение и устройство стартерных аккумуляторных батарей. Основные параметры, факторы влияющие на емкость аккумуляторных батарей. Характеристики заряда и разряда аккумуляторных батарей. Емкость заряда, способы заряда и правила приготовления электролита аккумуляторных батарей. Основные неисправности и методы диагностирования аккумуляторных батарей.

#### **Тема 8. Генераторные установки автомобилей.**

Назначение, устройство и принцип действия автомобильных генераторов. Характеристики генераторов. Бесконтактные генераторы с электромагнитным возбуждением. Основы процесса автоматического регулирования напряжения в бортовой сети автомобиля. Типы и схемы регуляторов напряжения. Проверка технического состояния генераторов и реле регуляторов. Основные неисправности системы электроснабжения и методы и устранения.

#### **Тема 9. Электростартеры и системы пуска.**

Назначение, устройство и принцип действия автомобильных стартеров. Назначение и структурная схема системы пуска. Основные характеристики аккумуляторных батарей в режиме пуска. Особенности стартерных электродвигателей. Схемы двигателей с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Электромеханические характеристики стартерного электродвигателя.

#### **Тема 10. Системы зажигания автомобилей.**

Назначение, устройство и структурная схема системы зажигания. Классификация батарейных систем зажигания. Принцип действия классической системы зажигания. Контактная - транзисторная, бесконтактная - транзисторная система зажигания, электронная система зажигания. Конструкции аппаратов зажигания. Маркировка свечей и тепловая характеристика. Диагностирование систем зажигания.

#### **Тема 11. Контрольно-измерительные приборы.**

Контрольно-измерительные приборы. Приборы измерения давления и разрежения. Приборы измерения температуры, уровня топлива. Приборы контроля режима движения и частоты вращения коленчатого вала двигателя. Спидометры и тахометры. Устройство, назначение и принцип действия. Бортовая система контроля. Маршрутные компьютеры.

#### **Тема 12. Системы освещения и сигнализации.**

Основные принципы формирования светораспределения систем освещения и сигнализации. Классификация систем освещения. Классификация современных головных фар. Классификация светосигнальных приборов. Нормирование основных характеристик. Коммутационная аппаратура системы освещения и световой сигнализации. Методы диагностирования систем освещения и сигнализации.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

#### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения**

| Этап   | Форма контроля          | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины  |
|--|-------------------------|-------------------------|--|
| Этап   | Форма контроля          | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины  |
| <b>Семестр 5</b>   |                         |                         |  |
|  | <b>Текущий контроль</b> |                         |  |
| 1  | Лабораторные работы     | ПК-14, ПК-13            | 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока.<br>3. Трехфазные цепи.<br>4. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного токов.<br>5. Электронно-дырочный переход.<br>6. Биполярные, полевые транзисторы.                              |
| 2  | Письменная работа       | ПК-7, ПК-13             | 1. Цепи постоянного тока.  |
| 3  | Тестирование            | ПК-14, ПК-7             | 1. Цепи постоянного тока.<br>2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока.<br>3. Трехфазные цепи.<br>4. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного токов.<br>5. Электронно-дырочный переход.<br>6. Биполярные, полевые транзисторы. |
|  | <b>Экзамен</b>          | ПК-13, ПК-14, ПК-7      |  |
| <b>Семестр 6</b>   |                         |                         |  |
|  | <b>Текущий контроль</b> |                         |  |
| 1  | Лабораторные работы     | ПК-13, ПК-14            | 7. Аккумуляторные батареи автомобилей.<br>8. Генераторные установки автомобилей.<br>9. Электростартеры и системы пуска.<br>10. Системы зажигания автомобилей.  |
| 2  | Письменная работа       | ПК-13, ПК-7             | 7. Аккумуляторные батареи автомобилей.<br>8. Генераторные установки автомобилей.   |
| 3  | Тестирование            | ПК-14, ПК-7             | 7. Аккумуляторные батареи автомобилей.<br>8. Генераторные установки автомобилей.<br>9. Электростартеры и системы пуска.<br>10. Системы зажигания автомобилей.<br>11. Контрольно-измерительные приборы.<br>12. Системы освещения и сигнализации.                        |
| <b>6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</b> |                         |                         |  |

| Форма контроля          | Критерии оценивания   |   |  |   | Этап |
|-------------------------|---|---|--|---|------|
|                         | Отлично   | Хорошо  | Удовл.   | Неуд.   |      |
| <b>Семестр 5</b>        |   |   |  |   |      |
| <b>Текущий контроль</b> |   |   |  |   |      |
| Лабораторные работы     | Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям. | Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям. | Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям. | Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям. | 1    |



| Форма контроля          | Критерии оценивания   |   |   |   | Этап |
|-------------------------|---|---|---|---|------|
|                         | Отлично   | Хорошо  | Удовл.  | Неуд.   |      |
| Письменная работа       | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.   | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Проявлен хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.   | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Проявлен удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.   | Задания выполнены менее чем наполовину. Проявлен неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.   | 2    |
| Тестирование            | 86% правильных ответов и более.   | От 71% до 85 % правильных ответов.  | От 56% до 70% правильных ответов.   | 55% правильных ответов и менее.   | 3    |
| <b>Экзамен</b>          | Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. | Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |      |
| <b>Семестр 6</b>        |   |   |   |   |      |
| <b>Текущий контроль</b> |   |   |   |   |      |
| Лабораторные работы     | Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.   | Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.   | Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.  | Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.   | 1    |

| Форма контроля    | Критерии оценивания   |   |   |   | Этап |
|-------------------|---|---|---|---|------|
|                   | Отлично   | Хорошо  | Удовл.  | Неуд.   |      |
| Письменная работа | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.   | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.  | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.  | Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.  | 2    |
| Тестирование      | 86% правильных ответов и более.   | От 71% до 85 % правильных ответов.  | От 56% до 70% правильных ответов.   | 55% правильных ответов и менее.   | 3    |
| <b>Экзамен</b>    | Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. | Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |      |

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Приложение. Развёрнутое содержание оценочных средств - в прикрепленном файле

[F\\_1790106071/Testy\\_po\\_Elektrotehnika\\_elektronika\\_i\\_elektooborudovanie\\_mekhanizmov\\_i\\_mashin.pdf](F_1790106071/Testy_po_Elektrotehnika_elektronika_i_elektooborudovanie_mekhanizmov_i_mashin.pdf)

#### Семестр 5

##### Текущий контроль

##### 1. Лабораторные работы

Темы 2, 3, 4, 5, 6

Лабораторная работа ♦ 1. Исследование фазового резонанса в цепи с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.

1. Действующее значение синусоидального тока

2. Начальная фаза.

3. Комплексное действующего значения тока.

4. Комплексный метод расчета форме.



5. Закон Ома для цепи синусоидального тока.
6. Векторные и топографические диаграммы.
7. Активная, реактивная и полная мощности.
8. Коэффициент мощности.
9. Условия наступления резонанса напряжений и резонанса токов.
10. Негативные последствия резонансных явлений.
11. Основные понятия о многофазных цепях переменного тока: фазный и линейные токи и напряжения, ток нейтрального провода.

Лабораторная работа ♦ 2. Исследование трехфазной электрической цепи при соединении приемников "звездой"

1. Соединение приемников звездой.
2. Соединение приемников треугольником.
2. Назначение нейтрального провода.
3. Напряжение смещения нейтрали.
4. Расчет симметричных режимов работы.
5. Расчет несимметричных режимов работы.
5. Активная мощность в трехфазных цепях.
6. Реактивная мощность в трехфазных цепях.
7. Полная мощности в трехфазных цепях.
8. Метод двух ваттметров.
9. Векторные диаграммы тока и напряжения при симметричном режимах.
10. Векторные диаграммы тока и напряжения при несимметричных режимах.

Лабораторная работа ♦ 3. Исследование однофазного трансформатора.

1. Что такое трансформатор?
2. Классификация трансформаторов.
3. Конструкция и принцип действия трансформаторов.
4. Режимы работы трансформатора.
5. Измерительные трансформаторы.
6. Назначение автотрансформаторов. Преимущества и недостатки.
7. Параллельная работа трансформаторов.
8. Сварочные трансформаторы: устройство, принцип действия, назначение.
9. Коэффициент трансформации трансформатора.
10. Опыт короткого замыкания.

Лабораторная работа ♦ 4. Исследование полупроводниковых диодов.

1. Что такое p-n переход.
2. Способы получения p и n типов проводимости.
3. Физические процессы, протекающие при образовании p-n перехода.
4. Типы пробоев p-n переходов.
5. Влияние внешних факторов на ВАХ диода.
6. Математическая модель идеального и реального диода.
7. Параметры, характеризующие свойства p-n диода.
8. Классификация диодов.
9. Образование емкости p-n перехода и влияние ее на частотные свойства диода.
10. Свойства p-n перехода.

Лабораторная работа ♦ 5. Исследование биполярных транзисторов.

1. Образование трехслойной структуры биполярного транзистора.
2. Входные и выходные характеристики биполярного транзистора.
3. H-параметры транзистора.
4. Частотные свойства биполярных транзисторов и их зависимость от емкости переходов и типа носителей зарядов.
5. Математическая модель биполярных транзисторов.
6. Эквивалентная схема замещения.
7. Схемы включения биполярных транзисторов.
8. Классификация полевых транзисторов.
9. Схемы включения полевых транзисторов.
10. Принцип действия полевого транзистора с индивидуальным каналом.
11. Параметры полевых транзисторов.

## 2. Письменная работа

### Тема 1

Вопросы для устного опроса:

1. Как формулируются законы Кирхгофа?
2. Что означают стрелки тока, напряжения ЭДС?
3. Как формулируются правила знаков при составлении уравнений Кирхгофа?
4. Как формулируется принцип взаимности?
5. В чем состоит опытная проверка принципа взаимности?
6. Как формулируется принцип наложения?
7. В чем состоит опытная проверка принципа наложения?
8. В чем заключается метод контурных токов?
9. Как определяются собственные и взаимные сопротивления?
10. Как экспериментально определить параметры схемы эквивалентного генератора?

## 3. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

Тесты по Электротехника, электроника и электрооборудование механизмов и машин

[https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F\\_1790106071/Testy\\_po\\_Elektrotehnika\\_\\_elektronika\\_i\\_elektooborudovanie\\_mekhanizmi](https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F_1790106071/Testy_po_Elektrotehnika__elektronika_i_elektooborudovanie_mekhanizmi)

## Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Энергетический баланс в электрических цепях постоянного тока.
2. Метод контурных токов.
3. Метод узловых потенциалов
4. Закон Ома для цепи синусоидального тока. Комплексные сопротивление, проводимость.
5. Индуктивность в цепи синусоидального тока.
6. Конденсатор в цепи синусоидального тока.
7. Последовательное соединением R, L, C элементов.
8. Резонанс в цепи с параллельным соединением R, L, C элементов.
9. Резонанс в цепи с последовательным соединением R, L, C элементов.
10. Активная, реактивная и полная мощности однофазной цепи. Коэффициент мощности.
11. Компенсация сдвига фаз.
12. Трёхфазные цепи. Порядок чередования фаз. Симметричная нагрузка.
13. Соединение ?треугольник-треугольник?. Симметричный режим работы.
14. Симметричный режим работы трехфазной цепи (соединение ?звезда-звезда?).
15. Измерение мощности в трехфазных цепях.
16. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Начальные условия.
17. Классический метод расчета ПП
18. Включение цепи R, L на постоянное напряжение.
19. Включение цепи R, C на постоянное напряжение.
20. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора.
21. Холостой ход трансформатора.
22. Определение параметров схемы замещения трансформатора.
23. КПД трансформатора.
24. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока.
25. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя
26. Электронно-дырочный переход (свойства, ВАХ, процессы при прямом и обратном включениях p-n-перехода).
27. Классификация и ВАХ диодов.
28. Виды пробоев p-n перехода.
29. Принцип действия биполярного транзистора.
30. Входные и выходные характеристики биполярного транзистора и h-параметры.
31. Принцип действия полевого транзистора с управляющим p-n переходом.
32. Усилители. Усилитель на биполярном транзисторе по схеме с ОБ, ОЭ, ОК.
33. Неправляемые выпрямители. (назначение, основные особенности).
34. Принцип действия однополупериодного выпрямителя.
35. Принцип действия однофазного мостового выпрямителя.
36. Электрические схемы, реализующие логические операции И, ИЛИ, НЕ.
37. Триггеры. Синхронный RS триггер.
38. Асинхронный RS триггер.
39. Регистры.
40. Механические характеристики асинхронного двигателя.

41. Механические характеристики двигателя постоянного тока параллельного и независимого возбуждения.
42. Реакция якоря.
43. Внешняя характеристика трансформатора.
44. Торможение противовключением.
45. Динамического торможение электродвигателя.
46. Рекуперативное торможение электродвигателя.
47. Генераторный режим электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
48. Комбинационные и последовательностные цифровые устройства.
49. Метод Вейча-Карно.
50. Минимизация логических функций по методу Квайна.

## **Семестр 6**

### **Текущий контроль**

#### **1. Лабораторные работы**

Темы 7, 8, 9, 10

Лабораторная работа 1.

Исследование конструктивных особенностей свинцовых стартерных аккумуляторных батарей

1. Изучение принципа работы и химические реакции: в свинцовом аккумуляторе при разряде и заряде, ознакомление с основными электрическими характеристиками свинцового аккумулятора.
2. Изучение устройство свинцовой стартерной аккумуляторной батареи, отмечая при этом конструктивные особенности стартерных батарей.
3. Выполнение эскизов моноблока, пластин, сепараторов, крышки, пробки, перемычки и полюсных выводов.
4. Измерение и обозначение на эскизах длину, ширину и толщину положительных и отрицательных пластин, сепараторов.
5. Измерение и обозначение на эскизах размеры полюсных выводов.
6. Зарисовать схему соединения аккумуляторов в изучаемой аккумуляторной батарее. Указать другие возможные схемы соединения аккумуляторов в батареях для получения необходимого номинального напряжения или необходимой емкости.
7. Определение количество положительных и отрицательных пластин в полублоках изучаемого аккумулятора.
8. Рассчитать долю номинальной емкости батареи приходящуюся на одну положительную пластину в аккумуляторе.
9. Ознакомление с условными обозначениями свинцовых стартерных аккумуляторных батарей.
10. По условному обозначению изучаемой аккумуляторной батареи определение назначение и основные технические характеристики батареи.

Лабораторная работа 2.

1. Ознакомление с устройством отдельных деталей и узлов генератора.
2. Вычертить электрическую схему соединения об-моток якоря, возбуждения и диодов выпрямителя и обозначить выводы генератора.
3. Вычертить эскиз магнитной системы генератора (продольный и поперечный разрезы) и разместить обмотки.
4. Определить количество пазов пакета, материал пазовой изоляции, количество катушек в якоре, число катушек в фазе, форму катушки, тип обмотки, дать эскиз паза.
5. Определить число полюсов, количество катушек, форму обмотки возбуждения, крепление выводов обмотки и проследить прокладку выводов до контактных колец.
6. Вычертить эскиз устройства выпрямителя.
7. Вычертить эскиз устройства щеточно-контактного узла.
8. Вычертить эскиз системы вентиляции.
9. Вычертить эскиз установки (крепление) генератора на двигателе.
10. Нарисовать схему обмотки якоря.
11. Ознакомиться с параметрами генератора (мощность, напряжение, начальная частота возбуждения генератора в режимах холостого хода, расчетной и полной нагрузки).

Лабораторная работа 3.

Устройство электрических стартеров

1. Нарисовать схему внутренних соединений катушек обмотки возбуждения и обмотки якоря.
2. Нарисовать эскиз магнитной системы стартерного электродвигателя.
3. Определить число пазов, число витков в секциях обмотки якоря, число коллекторных пластин.
4. Нарисовать схему обмотки якоря и рассчитать её шаги.
5. Привести частичную разборку тягового реле.
6. Нарисовать магнитную систему тягового реле.
7. Нарисовать схему соединения обмоток реле.
8. Механические характеристики. Схемы управления электростартером.

9. Устройство электростартеров. Корпус. Полюса. Обмотка возбуждения. Якорь. Коллекторы. Щетка. Щеткодержатели. Крышки подшипников.
10. Особенности работы электростартеров и требования к ним.

#### Лабораторная работа 4.

Устройство контактно-транзисторной системы зажигания

1. Изучить устройство транзисторного коммутатора катушки зажигания, прерывателя-распределителя и блока добавочных сопротивлений.
2. Изучить принцип работы контактно-транзисторной системы зажигания.
3. Произвести разборку транзисторного коммутатора.
4. Ознакомиться с отдельными узлами и элементами транзисторного коммутатора и собрать коммутатор в последовательности, обратной разборке.
5. Ознакомиться с отдельными деталями катушки зажигания и собрать её в последовательности, обратной разборке.
6. Ознакомиться с устройством блока добавочных сопротивлений.
7. Ознакомиться с устройством прерывателя-распределителя.
8. Ознакомиться с устройством центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания.
9. Электронная система зажигания. Бесконтактная система зажигания с нерегулируемым и регулируемым временем накопления энергии.
10. Особенности протекания электромагнитных процессов в транзисторной системе зажигания.

## 2. Письменная работа

Темы 7, 8

Тема 7. Аккумуляторные батареи автомобилей

1. Из каких основных узлов и деталей состоит свинцовая стартерная аккумуляторная батарея?
2. Каковы значения плотности электролита в заряженном и разряженном свинцовом аккумуляторе?
3. Каков состав активных масс в заряженном и разряженном свинцовом аккумуляторе?
4. Каковы значения, технические требования и конструктивные особенности моноблока аккумуляторной батареи?
5. Какой тип пластин применяется в свинцовом аккумуляторе? Каково соотношение количества положительных к отрицательным пластинам в аккумуляторе?
6. Каково назначение сепараторов и из каких материалов они изготавливаются? Какими пластинам обращены сепараторы своей ребристой поверхностью и почему?
7. Каковы конструктивные особенности крышек свинцовых аккумуляторной батареи?
8. Каковы конструктивные особенности свинцовой стартерной аккумуляторной батареи, направленные на уменьшение внутреннего сопротивления батареи?
9. Что такое номинальная емкость батареи?
10. Как расшифровывается условное обозначение свинцовой стартерной аккумуляторной батареи?

Тема 8. Генераторные установки автомобилей

1. Из каких основных реле узлов и деталей состоит электростартер?
2. Какие возможны схемы внутренних соединений обмоток возбуждения и якоря в электростартерах?
3. Почему пакет якоря набирается из стальных пластин?
4. Почему пакеты якорей четырехполюсных стартерных электродвигателей с волновой обмоткой имеют нечетное число пластин?
5. Какой тип щеткодержателей применяется в электростартерах?
6. Какие типы коллекторов применяются в электростартерах?
7. Почему удерживающая и втягивающая обмотки тягового реле имеют одинаковое число витков, но намотаны проводами разного сечения?
8. Каково назначение пружин привода?
9. Можно ли в четырехполюсном электродвигателе с волновой обмоткой ограничиться установкой двух щеток?
10. Каковы преимущества стартеров смешанного возбуждения?

## 3. Тестирование

Темы 7, 8, 9, 10, 11, 12

Тесты по Электротехника, электроника и электрооборудование механизмов и машин

[https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F\\_1790106071/Testy\\_po\\_Elektrotehnika\\_elektronika\\_i\\_elektooborudovanie\\_mekhanizmi](https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F_1790106071/Testy_po_Elektrotehnika_elektronika_i_elektooborudovanie_mekhanizmi)

## Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Классификация электрооборудования автомобилей. Условия эксплуатации электрооборудования.
2. Основные технические требования. Номинальные параметры. Условные обозначения изделий электрооборудования.

3. Назначение, условия эксплуатации аккумуляторных батарей. Требования к стартерным аккумуляторным батареям.
4. Принцип работы свинцового аккумулятора.
5. Устройство и конструктивные схемы аккумуляторных батарей. Электроды. Сепараторы. Моноблоки. Крышки. Пробки. Межэлементные перемычки. Выводы. Детали крепления и переносные устройства. Необслуживаемые батареи.
6. Характеристики АБ.
7. Характеристики ЭДС. Напряжения. Внутреннее сопротивление. Коэффициент отдачи ВАХ. Емкость.
8. Энергия АБ. Мощность. Степень разреженности.
9. Саморазряд батарей. Типы и условные обозначения стартерных батарей.
10. Методы заряда АБ. Срок службы батарей.
11. Эксплуатация стартерных АБ. Размещение батарей на автомобилях.
12. Эксплуатация АБ при низких и высоких температурах. Режимы работы АБ на автомобилях.
13. Транспортировка. Хранение АБ. Подготовка АБ к эксплуатации. Уход за батареями в эксплуатации.
14. Приготовление электролита. Приборы для измерения плотности электролита и оценка технического состояния.
15. Генераторные установки. Назначение, устройства.
16. Принцип действия вентильного, индукторного генератора.
17. Принцип действия бесщеточного вентильного генератора.
18. Выпрямление переменного тока. Схемы выпрямителей. Характеристики вентильных генераторов.
19. Схемы генераторных установок с различными генераторами.
20. Регуляторы напряжения. Устройства, схемы и принцип действия вибрационного, контактно-транзисторного регулятора напряжений.
21. Регуляторы напряжения. Устройства, схемы и принцип действия электронного регулятора напряжений.
22. Интегральные регуляторы напряжения.
23. Тиристорный регулятор напряжения.  
Техническое обслуживание генераторных установок.
24. Назначение электрических стартеров. Структурная схема электростартерной пусковой системы.
25. Требования к электрическим стартерам. Классификация электрических стартеров.
26. Электростартеры. Пусковые качества и системы пуска автомобильных двигателей.
27. Пусковые характеристики двигателей. Система электростартерного пуска.
28. Особенности работы электростартеров и требования к ним.
29. Устройство электростартеров. Корпус. Полюса. Обмотка возбуждения. Якорь. Коллекторы. Щетка. Щеткодержатели. Крышки подшипников.
30. Тяговые электромагнитные реле электростартеров. Механизмы привода стартеров.
31. Крепление стартеров на двигателях. Стартеры с дополнительными встроенными редукторами и постоянными магнитами.
32. Характеристики электростартеров. Рабочая характеристика стартерного электродвигателя с последовательным возбуждением.
33. Механические характеристики. Схемы управления электростартером.
34. Система стоп старта. Правила эксплуатации и техническое обслуживание эл. стартеров. Регулирование стартеров.
35. Устройства для облегчения пуска двигателей при низких температурах.
36. Свечи накаливания и подогрева воздуха. Электрофакеленные поднагреватели воздуха.
37. Электромагнитная мощность. Потери мощности и КПД стартерных электродвигателей.
38. Уравнение скоростной характеристики при последовательном возбуждении.
39. Системы зажигания. Назначение и принцип действия контактной системы зажигания.
40. Системы зажигания. Назначение и принцип действия Контактно-транзисторная система зажигания.
41. Электронная система зажигания. Бесконтактная система зажигания с нерегулируемым и регулируемым временем накопления энергии.
42. Микропроцессорная система зажигания.
43. Элементы систем зажигания. Катушка зажигания.
44. Распределители зажигания. Свечи зажигания. Высоковольтные провода. Применяемость элементов систем зажигания.
45. Особенности протекания электромагнитных процессов в транзисторной системе зажигания.
46. Определение электромагнитных параметров катушки зажигания.
47. Назначение и классификация световых приборов.
48. Международная система обозначений световых приборов. Лампы световых приборов.
49. Фары головного освещения. Блок-фары. Прожекторы. Параметры параболоидного отражателя.
50. Экраны для проверки фар европейской асимметричной системы.
51. Противотуманные фары и фонари. Приборы световой сигнализации.
52. Габаритные стояночные фары. Указатели поворота. Сигнал торможения.



53. Фары освещения номерного знака и заднего хода. Опознавательные знаки. Фонарь преимущественного проезда.
54. Световозвращатели. Блоки фонарей.
55. Приборы внутреннего освещения и сигнализаторы.
56. Звуковые сигналы. Устройство. Принцип действия. Схемы управления.
57. Коммутационная и защитная аппаратура.
58. Автомобильные провода и способы защиты от аварийных режимов. Потеря напряжения в электрических сетях автомобиля.
59. Принципы построения схем электрооборудования автомобилей. Принципиальная типовая электрическая схема системы электроснабжения для легковых автомобилей с карбюраторными двигателями
60. Принципы построения схем электрооборудования автомобилей. Принципиальная типовая электрическая схема системы электроснабжения грузовых автомобилей с дизельным двигателем.

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

| Форма контроля          | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций  | Этап | Количество баллов |
|-------------------------|--|------|-------------------|
| <b>Семестр 5</b>        |  |      |                   |
| <b>Текущий контроль</b> |  |      |                   |
| Лабораторные работы     | В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.  | 1    | 30                |
| Письменная работа       | Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.  | 2    | 10                |
| Тестирование            | Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.  | 3    | 10                |
| <b>Экзамен</b>          | Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. |      | 50                |
| <b>Семестр 6</b>        |  |      |                   |
| <b>Текущий контроль</b> |  |      |                   |
| Лабораторные работы     | В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.  | 1    | 30                |



| Форма контроля    | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций  | Этап | Количество баллов |
|-------------------|--|------|-------------------|
| Письменная работа | Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.  | 2    | 10                |
| Тестирование      | Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.  | 3    | 10                |
| Экзамен           | Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. |      | 50                |

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

[www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) - <https://e.lanbook.com/>

[www.rateli.ru](http://www.rateli.ru) - <http://rateli.ru/books/item/f00/s00/z0000008/index.shtml>

[www.znaniyum.com](http://www.znaniyum.com) - <http://znaniyum.com/catalog/product/420583>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ            | Методические рекомендации   |
|----------------------|---|
| лекции               | В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. При этом обращать внимание на определения и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости, можно задавать преподавателю вопросы с целью уточнения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.                    |
| практические занятия | На практических занятиях рекомендовано применять усвоенные теоретические знания для аналитического и графоаналитического решения конкретных задач, углубить понимание теории, приучиться к самостоятельному и рациональному труду по составлению планов анализа, алгоритмизации расчетов, выбора адекватных методов анализа.  |
| лабораторные работы  | Для подготовки к лабораторным занятиям рекомендуется прорабатывать лекционные материалы и методические указания, а также использовать литературу в том числе доступную в Интернете. Работа на лабораторных занятиях предполагает построение графиков и векторных диаграмм на основе полученных данных. Рекомендуется предварительная подготовка схем, таблиц, куда следует внести экспериментальные данные. |

| Вид работ              | Методические рекомендации  |
|------------------------|--|
| самостоятельная работа | Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. После каждой лекции преподаватель дает перечень тем на самостоятельное изучение (если это предусмотрено учебным планом). В ходе самостоятельного изучения тем дисциплины необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет. Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Для более полного закрепления материала рекомендуется делать конспекты по темам и вопросам, заданным на самостоятельное изучение. Это позволит эффективнее их проработать и упростит подготовку к итоговому контролю. |
| письменная работа      | Письменная работа представляет собой самостоятельное научное исследование студента в области определенной дисциплины. На основе изучения правовых актов и специальной литературы студент должен дать самостоятельное решение проблем в рамках избранной темы, показать свое видение тех или иных рассматриваемых вопросов. В процессе подготовки письменных работ у студентов развивается творческая активность, формируются умения выявлять имеющиеся проблемы и находить пути их решения.  |
| тестирование           | Тестовые задания предназначены для усвоения основных положений теории организации, для закрепления знаний, полученных в процессе лекционного курса, семинарской и самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой. Тесты - это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. В тестовых заданиях в каждом вопросе до 4 вариантов ответов, из них один вариант ответ правильный.  |
| экзамен                | Экзамен является заключительным этапом изучения учебной дисциплины и имеет цель проверить теоретические знания обучающихся, их навыки и умение применять полученные знания при решении практических задач. При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на лекции и основную литературу по дисциплине, а также на источники, которые разбирались на лабораторных/практических занятиях в течение семестра.  |

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

#### 12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" и профилю подготовки "Двигатели внутреннего сгорания".

*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.2 Электротехника, электроника и  
электрооборудование механизмов и машин*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 13.03.03 - Энергетическое машиностроение

Профиль подготовки: Двигатели внутреннего сгорания

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Основная литература:**

1. Ермуратский, П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. Электрон. дан. Москва : ДМК Пресс, 2011. 417 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/908>
2. Душин, А.Н. Электротехника и электроника. Электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Душин, М.С. Анисимова, И.С. Попова. ? Электрон. дан. Москва : МИСИС, 2012. 107 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47474>
3. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опачий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009061-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420583>
4. Электротехника и электроника [Текст] : учебное пособие для вузов / В. И. Мишкович [и др.] ; под ред. В. В. Кононенко. - 6-е изд. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. - 784 с. : ил., табл., схемы. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 764-766. - В пер. - ISBN 978-5-222-17568-2. (80 экз)

**Дополнительная литература:**

1. Электротехника: Учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 160 с.: 70x100 1/32. - (ВПО: Бакалавриат). (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-369-00144-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/369499>
2. Электротехника: Учебное пособие / Блохин А.В., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2018. - 184 с.: ISBN 978-5-9765-3621-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/966438>
3. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0360-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/365161>
4. Электрооборудование и ЭСУД бюджетных легковых автомобилей: Практическое пособие / Родин А.В. - М.:СОЛОН-Пр., 2015. - 112 с.: ил. ISBN 978-5-91359-144-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/884454>

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.2 Электротехника, электроника и  
электрооборудование механизмов и машин*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 13.03.03 - Энергетическое машиностроение

Профиль подготовки: Двигатели внутреннего сгорания

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.