

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**



Проректор по УР  
А.В. Бурмистров  
« 09. 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.Б.18 «Электротехника и промышленная электроника»  
Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»  
Профили подготовки: Все профили  
Степень выпускника бакалавр  
Форма обучения очная  
Институт, факультет ИНХН, ФННХ, ИП  
Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра Электропривода и электротехники  
Курс, семестр II курс, IV семестр

|                                      | IV семестр      |                  |
|--------------------------------------|-----------------|------------------|
|                                      | Часы            | Зачетные единицы |
| Лекции                               | 18              | 0,5              |
| Практические занятия                 | 18              | 0,5              |
| Семинарские занятия                  | -               | -                |
| Лабораторные занятия                 | 27              | 0,75             |
| Самостоятельная работа               | 81              | 2,25             |
| Форма аттестации:<br>зачет с оценкой | зачет с оценкой | -                |
| Всего                                | 144             | 4                |

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1005 от 11.08.2016 года) по направлению 18.03.01 «Химическая технология» для профилей: Все профили

на основании учебного плана для набора обучающихся 2018 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент



Т.Ю. Старостина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электропривода и электротехники протокол от 3.09. 2018 г. № 1

Зав. кафедрой, профессор



В.Г. Макаров

### СОГЛАСОВАНО

Ответственный за направление 18.03.01, профессор



Башкирцева Н.Ю.

### УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА от 10.09 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор



Р.Н. Зарипов

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

### ***Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» являются

а) *формирование знаний о закономерностях, имеющих место в электрических, магнитных и электромеханических процессах, протекающих в электрических цепях постоянного и переменного токов промышленного производства и потребления электрической энергии,*

б) *обучение технологии получения, распределения, контроля, преобразования и использования электрической энергии,*

в) *обучение способам применения основных математических методов и законов физики к решению электротехнических, электромеханических задач и задач электроники,*

г) *раскрытие сущности процессов, происходящих в электрических и магнитных полях, электромагнитных устройствах, электрических машинах и электронных приборах.*

### ***2. Место дисциплины в структуре образовательной программы***

Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» относится к *базовой* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.Б.6 Математика;

б) Б1.Б.8 Физика.

Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.Б.15 Безопасность жизнедеятельности;

б) Б1.Б.23 Системы управления химико-технологическими процессами.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» могут быть использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

### ***3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

1. ОПК-1 – способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

2. ПК-6 – способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) *Знать:*

а) законы электрических и магнитных цепей;

б) методы анализа цепей постоянного и переменного токов;

в) устройство и принципы действия основных электротехнических устройств (трансформаторы, электрические машины, устройства защиты и коммутации);

г) элементную базу устройств промышленной электроники. Принцип действия, устройство выпрямителей, преобразователей напряжения и частоты, устройство логических схем, устройство и принцип действия цифровых измерителей и устройств хранения и передачи данных.

2) *Уметь:*

а) рассчитывать параметры простейших электрических и магнитных цепей;

б) «читать» электрические схемы простейших электронных устройств;

в) проводить измерения параметров электрических, магнитных цепей и простейших электронных устройств;

г) обрабатывать результаты экспериментальных измерений, делать выводы.

3) *Владеть:*

а) навыками применения законов электрических и магнитных цепей к решению практических задач электротехники и электроники;

б) методами расчета электрических цепей;

в) методами проведения электрических измерений.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Электротехника и промышленная электроника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

##### IV семестр

| № п/п            | Раздел дисциплины                   | Семестр | Виды учебной работы (в часах) |                      |                     |     | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам         |
|------------------|-------------------------------------|---------|-------------------------------|----------------------|---------------------|-----|--|
|                  |                                     |         | Лекции                        | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС |  |
| 1                | Электрические цепи постоянного тока | 4       | 2                             | 2                    | -                   | 10  | Тестирование, реферат  |
| 2                | Электрические цепи переменного тока | 4       | 2                             | 2                    | 5                   | 10  | Расчетно-графическое задание, защита лабораторных работ, тестирование, реферат |
| 3                | Трехфазные электрические цепи       | 4       | 2                             | 2                    | 4                   | 10  | Защита лабораторных работ, тестирование, реферат                               |
| 4                | Магнитные цепи                      | 4       | 2                             | 2                    | -                   | 10  | реферат  |
| 5                | Трансформаторы                      | 4       | 2                             | 2                    | 4                   | 10  | Тестирование   |
| 6                | Электрические машины                | 4       | 4                             | 4                    | 6                   | 10  | Тестирование   |
| 7                | Электрические измерения             | 4       | 2                             | 2                    | -                   | 10  | Тестирование   |
| 8                | Электроника                         | 4       | 2                             | 2                    | 8                   | 11  | Тестирование   |
|                  | Итого                               |         | 18                            | 18                   | 27                  | 81  | Тестирование проводится по всем темам  |
| Форма аттестации |                                     |         |                               |                      |                     |     | Зачет с оценкой  |

#### 5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

| № п/п | Раздел дисциплины                   | Часы | Тема лекционного занятия  | Краткое содержание  | Формируемые компетенции |
|-------|-------------------------------------|------|---|---|-------------------------|
| 1     | Электрические цепи постоянного тока | 2    | Элементы и параметры цепей. Законы Ома и Кирхгофа. Методы анализа линейных электрических цепей. | Основные понятия и определения. Схемы электрических цепей. Пассивные и активные элементы. Законы Ома и Кирхгофа. Классификация ЭЦ. Структурные преобразования ЭЦ. Метод узловых и контурных уравнений. Метод контурных токов. | ОПК-1, ПК-6             |
| 2     | Электрические цепи переменного тока | 2    | Представление и параметры синусоидальных  | Представление синусоидальных величин в виде временных диаграмм  | ОПК-1, ПК-6             |

|   |                      |   |   |  |             |
|---|----------------------|---|---|--|-------------|
|   |                      |   | функций. Однофазные электрические цепи.   | и векторов. Основные параметры синусоидальных функций, их представление в комплексных числах. Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Резонансный режим работы цепи.   |             |
| 3 | Трёхфазные цепи      | 2 | Принцип получения трёхфазной системы питания. Соединение трёхфазной цепи звездой и треугольником.               | Принцип получения трёхфазной ЭДС. Параметры трёхфазных цепей. Схема соединения фаз генератора и приемника звездой и треугольником. Векторные диаграммы. Мощность трёхфазной цепи и ее измерение.   | ОПК-1, ПК-6 |
| 4 | Магнитные цепи       | 2 | Магнитные цепи. Элементы магнитной цепи. Основные законы МЦ. Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока. | Основные магнитные величины и свойства ферромагнитных материалов. Явление гистерезиса. Закон полного тока. Законы Ома и Кирхгофа для МЦ. Закон Ампера, закон электромагнитной индукции. Схема замещения и векторная диаграмма катушки с магнитопроводом в цепи переменного тока.   | ОПК-1, ПК-6 |
| 5 | Трансформаторы       | 2 | Однофазные и трёхфазные трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия. Уравнения состояния.          | Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Работа трансформатора под нагрузкой. Схема замещения и уравнения состояния. Экспериментальное определение параметров схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика трансформатора. Особенности трёхфазных трансформаторов и автотрансформаторов. | ОПК-1, ПК-6 |
| 6 | Электрические машины | 4 | Электрические машины переменного  | Устройство и принцип действия асинхронного   | ОПК-1, ПК-6 |

|   |                         |   |  |   |             |
|---|-------------------------|---|--|---|-------------|
|   |                         |   | тока (2ч), электрические машины постоянного тока (2ч)  | двигателя. Скольжение и частота вращения ротора. Режимы работы, механическая характеристика асинхронного двигателя. Пуск асинхронного двигателя и регулирование частоты вращения. Рабочие характеристики. Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Пуск синхронного двигателя, его угловая и механическая характеристика. Устройство и принцип работы машин постоянного тока. Коллектор и его назначение. Коммутация. Двигатели постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. Механические характеристики и регулирование частоты вращения. Двигатели постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения. |             |
| 7 | Электрические измерения | 2 | Основные методы электрических измерений. Классификация электроизмерительных приборов. Аналоговые и цифровые приборы. | Сущность электрических измерений. Погрешности измерительных приборов. Класс точности. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической системы. Аналоговые и цифровые измерительные приборы.  | ОПК-1, ПК-6 |
| 8 | Электроника             | 2 | Основные понятия и устройства. Выпрямители. Логические элементы.   | Полупроводниковые приборы, классификация, принцип действия. Однофазные и трехфазные выпрямители (одно- и двухполупериодные). Логические элементы.   | ОПК-1, ПК-6 |

### ***6. Содержание практических занятий***

Целью практического занятия является формирование у студента практических умений и навыков — профессиональных (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в профессиональной

деятельности) или учебных (умений решать учебные задачи, необходимые в последующей учебной деятельности).

| № п/п | Раздел дисциплины                                | Часы | Тема практического занятия   | Краткое содержание   | Формируемые компетенции |
|-------|--|------|--|--|-------------------------|
| 1     | Раздел 1:<br>Электрические цепи постоянного тока | 2    | Методы расчета линейных электрических цепей.                             | Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов. Сложные электрические цепи. Использование законов Кирхгофа в расчете ЭЦ             | ОПК-1, ПК-6             |
| 2     | Раздел 2:<br>Электрические цепи переменного тока | 2    | Расчет электрических цепей переменного тока.                             | Расчет электрических цепей переменного тока методом комплексных чисел и построение векторных диаграмм напряжений и токов                             | ОПК-1, ПК-6             |
| 3     | Раздел 3:<br>Трехфазные электрические цепи       | 2    | Схемы соединения и режимы работы трехфазной цепи. Расчет трехфазной цепи | Расчет трехфазной цепи   | ОПК-1, ПК-6             |
| 4     | Раздел 4:<br>Магнитные цепи                      | 2    | Катушка с магнитопроводом  | Процессы намагничивания магнитопровода идеализированной катушки. Уравнение, схема замещения и векторные диаграммы реальной катушки с магнитопроводом | ОПК-1, ПК-6             |
| 5     | Раздел 5:<br>Трансформаторы                      | 2    | Параметры трансформатора   | Векторные диаграммы. Схемы замещения. Мощность потерь и КПД трансформатора. Определение параметров трансформатора по каталожным данным               | ОПК-1, ПК-6             |
| 6     | Раздел 6:<br>Электрические машины                | 4    | Расчет трехфазного асинхронного двигателя                                | Определение параметров асинхронного двигателя по каталожным данным и построение его механической характеристики                                      | ОПК-1, ПК-6             |
| 7     | Раздел 7:<br>Электрические измерения             | 2    | Измерение мощности   | Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока, погрешности   | ОПК-1, ПК-6             |

|   |                          |   |                           |  |             |
|---|--------------------------|---|---------------------------|--|-------------|
|   |                          |   |                           | измерений  |             |
| 8 | Раздел 8:<br>Электроника | 2 | Полупроводниковые приборы | Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, тиристоры. Аналоговые электронные устройства. Усилители. Логические элементы. Импульсные устройства. Режимы работы. Параметры | ОПК-1, ПК-6 |

### **7. Содержание лабораторных занятий**

Целями выполнения лабораторных работ являются следующие:

- экспериментальное подтверждение и проверка существующих научно-теоретических положений при практическом освоении студентами изучаемых дисциплин;
- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- овладение техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки и техники, приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным, технологическим, измерительным оборудованием и приборами;
- усиление практической направленности образовательного процесса, практическая реализация полученных знаний для решения учебно-исследовательских, а затем реальных экспериментальных и практических задач.

| <b>№ п/п</b> | <b>Раздел дисциплины</b>                         | <b>Часы</b> | <b>Наименование лабораторной работы</b>   | <b>Краткое содержание</b>   | <b>Формируемые компетенции</b> |
|--------------|--|-------------|---|---|--------------------------------|
| 1            | Раздел 2:<br>Электрические цепи переменного тока | 5           | Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений.        | Исследование резонансных свойств цепи переменного тока, содержащей активные и реактивные элементы           | ОПК-1, ПК-6                    |
| 2            | Раздел 3:<br>Трёхфазные электрические цепи       | 4           | Исследование трёхфазной цепи при соединении фаз нагрузкой звездой.              | Исследование трёхфазной цепи при различных режимах работы.  | ОПК-1, ПК-6                    |
| 3            | Раздел 5:<br>Трансформаторы                      | 4           | Исследование однофазного трансформатора   | Исследование работы трансформатора в рабочем режиме, а также в режиме холостого хода и короткого замыкания. | ОПК-1, ПК-6                    |
| 4            | Раздел 6:<br>Электрические машины                | 6           | Исследование трёхфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (2ч) | Изучение принципа действия асинхронного двигателя. Экспериментальное снятие механической и рабочих          | ОПК-1, ПК-6                    |

|   |                          |   |   |  |             |
|---|--------------------------|---|---|--|-------------|
|   |                          |   |   | характеристик.   |             |
| 5 | Раздел 8:<br>Электроника | 8 | Исследование однофазного выпрямителя (однополупериодная и мостовая схема) (4 ч)<br><br>Исследование трехфазного выпрямителя (4 ч) | Изучение принципа действия полупроводникового диода, сглаживающих фильтров, определение коэффициента пульсаций, снятие внешней характеристики выпрямителя. | ОПК-1, ПК-6 |

### **8. Самостоятельная работа бакалавра**

| <b>№ п/п</b> | <b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b> | <b>Часы</b> | <b>Форма СРС</b>   | <b>Формируемые компетенции</b> |
|--------------|--|-------------|--|--------------------------------|
| 1            | Электрические цепи постоянного тока              | 10          | Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.  | ОПК-1, ПК-6                    |
| 2            | Однофазные электрические цепи переменного тока   | 10          | Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. Выполнение расчетно-графического задания | ОПК-1, ПК-6                    |
| 3            | Трехфазные электрические цепи переменного тока   | 10          | Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.  | ОПК-1, ПК-6                    |
| 4            | Магнитные цепи                                   | 10          | Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.  | ОПК-1, ПК-6                    |
| 5            | Трансформаторы                                   | 10          | Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.  | ОПК-1, ПК-6                    |
| 6            | Электрические машины                             | 10          | Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.  | ОПК-1, ПК-6                    |
| 7            | Электрические измерения                          | 10          | Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.  | ОПК-1, ПК-6                    |
| 8            | Электроника                                      | 11          | Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение   | ОПК-1, ПК-6                    |

### ***9. Использование рейтинговой системы оценки знаний***

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о рейтинговой системе «КНИТУ».

Обучаемый должен быть аттестован в каждой контрольной точке оценивания. Согласно учебному плану по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» предусмотрен зачет с оценкой.

Значения текущего рейтинга по дисциплине выставляются преподавателем при выполнении всех контрольных точек и заданий (исходя из максимальной оценки 100 баллов).

Система рейтинга по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника»

| Оценочные средства           | Количество | Min, баллов | Max, баллов |
|------------------------------|------------|-------------|-------------|
| Лабораторная работа          | 5          | 5x3=15      | 5x5=25      |
| Расчетно-графическое задание | 1          | 10          | 15          |
| Итоговое тестирование        | 1          | 11          | 20          |
| Зачет с оценкой              |            | 24          | 40          |
| Итого                        |            | 60          | 100         |

### ***10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1 Основная литература

При изучении дисциплины в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

| Основные источники информации   | Кол-во экз.   |
|---|---|
| 1. Сабитов Р.Ф. Электротехника и Электроника: Электрические цепи переменного тока: методические указания к лабораторным работам / сост. Р.Ф. Сабитов. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 64 с. | 150 экз. на кафедре ЭЭ КНИТУ, 10 экз. в УНИЦ КНИТУ, ЭБ КНИТУ:<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/sabitov-elektrotechnika.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/sabitov-elektrotechnika.pdf</a>          |
| 2. Электротехника и электроника. Электрические цепи, трансформаторы, электрические машины: методические указания к СРС / Т.В. Варнакова [и др.] – КГТУ. Казань: 2010. – 76 с.               | 50 экз. на кафедре ЭЭ КНИТУ, 15 экз. в УНИЦ КНИТУ, ЭБ КНИТУ:<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Varnakova-EIE.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Varnakova-EIE.pdf</a> |
| 3. Рыбков И.С. Электротехника: Учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. – 160 с.  | ЭБС «Znanium.com»<br><a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=369499">http://znanium.com/bookread2.php?book=369499</a><br>доступ после регистрации с IP-адресов КНИТУ               |

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации  | Кол-во экз.   |
|--|---|
| 1. Данилов И.А. Общая электротехника с основами электроники / И.А. Данилов, П.М. Иванов – М.: Высш. шк., 2005. – 752 с.  | 4 экз. в УНИЦ КНИТУ   |
| 2. Касаткин А.С. Электротехника / А.С. Касаткин, М.В. Немцов – М.: Высш. шк., 2005. – 542 с.   | 49 экз. в УНИЦ КНИТУ  |
| 3. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.   | ЭБС «Znanium.com»<br><a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=420583">http://znanium.com/bookread2.php?book=420583</a><br>доступ после регистрации с IP-адресов КНИТУ |
| 4. Подготовка к интернет-тестированию по дисциплине «Электротехника и электроника»: учебно-методическое пособие / А.Ш. Мухтаров [и др.] – Казань : Изд-во КНИТУ, 2014. – 168с.           | 50 экз. на кафедре ЭЭ КНИТУ, 70 экз. в УНИЦ КНИТУ, ЭБ КНИТУ:<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Mukhtarov-podgotovka.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Mukhtarov-podgotovka.pdf</a>   |
| 5. Сборник задач по электротехнике и электронике [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Ю.В. Бладыко и др.; под общ. ред. Ю.В. Бладыко. - 2-е изд., испр. - Минск: Выш. шк., 2013. - 478 с. | ЭБС «Znanium.com»<br><a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=509040">http://znanium.com/bookread2.php?book=509040</a><br>доступ после регистрации с IP-адресов КНИТУ |

### 11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины использовались электронные источники информации:

#### Электронные адреса:

1. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
3. Пробное интернет тестирование – Режим доступа: [www.fepo.ru](http://www.fepo.ru)
4. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <http://rucont.ru>
6. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
7. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
8. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
9. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
10. Программный пакет по лабораторным работам по электротехнике и электронике «*Work bench*» ( интернет ресурс - бесплатная версия)

Согласовано:  
Зав. сектором ОКУФ



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

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет, проектор, экран, пакеты ПО общего назначения Word, Excel, прикладные пакеты схемотехнического моделирования PSpice, Workbench, лаборатория электрических цепей и электрических машин, оснащенная современными компьютеризированными стендами ЭОЭ2-С-К, ПЧАД1-С-К (лаб. № 123, 127), специализированное ПО (пакет программ для лабораторных стендов).

## ***13. Образовательные технологии***

Количество часов в интерактивной форме составляет 45 часов от общего количества аудиторных часов, из них лабораторные работы – 27 часов, практические занятия – 18 часов.

В рамках изучения дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» применяются следующие современные образовательные технологии:

1. технология дифференцированного и проблемного обучения;
2. технология визуализации учебной информации (макеты натуральных образцов электротехнических устройств, раздаточные материалы);
3. информационные технологии (работа в среде программы “Workbench”, “Excel”, “Microsoft Power Point” при выполнении практических работ, подготовки докладов, презентаций).

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Электротехника и электроника»  
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры Электропривода и электротехники  
(наименование кафедры)

| № п/п | Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ___ от __. ____ 20__) | Наличие изменений | Наличие изменений в списке литературы | Подпись разработчика РП | Подпись заведующего кафедрой | Подпись начальника УМЦ |
|-------|---|-------------------|---------------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------|
|       |   | нет               | Нет/есть*                             |                         |                              |                        |
|       |   |                   |                                       |                         |                              |                        |
|       |   |                   |                                       |                         |                              |                        |
|       |   |                   |                                       |                         |                              |                        |

*\*Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующей сектором комплектования УНИЦ и один экземпляр представить в УМЦ.*