

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР  
Бурмистров А.В.

« 4. » 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.18 «Электротехника и электроника»

Направление подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление»

Профиль подготовки Системный анализ и управление в химических технологиях

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Институт управления, автоматизации и информационных технологий, факультет информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра Электропривода и электротехники

Курс, семестр II курс, IV семестр

|                                 | Часы | Зачетные единицы |
|---------------------------------|------|------------------|
| Лекции                          | 18   | 0,5              |
| Практические занятия            | -    | -                |
| Лабораторные занятия            | 18   | 0,5              |
| Контроль самостоятельной работы | -    | -                |
| Самостоятельная работа          | 81   | 2,25             |
| Форма аттестации экзамен        | 27   | 0,75             |
| Всего                           | 144  | 4                |

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№195 от 11.03.2015 года) по направлению 27.03.03 «Системный анализ и управление» для профиля «Системный анализ и управление в химических технологиях», на основании учебного плана для набора обучающихся 2019 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент



И.Г.Цвенгер

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электропривода и электротехники  
протокол от 02.07.2019 г. № 7

Зав. кафедрой, профессор



В.Г. Макаров

## УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА  
от 04.07.2019 г. № 15

Председатель комиссии, профессор



Р.Н. Зарипов

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Электротехника и 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 основной образовательной программы**

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к *обязательной* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника и электроника» бакалавр по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Высшая математика;

б) Физика;

в) Информатика.

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

а) Безопасность жизнедеятельности;

б) Цифровые информационные технологии.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехника и электроника» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

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

1. ОПК-1 - готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук;

2. ОПК-2 - способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, работать с традиционными носителями информации, базами знаний;

3. ОПК-7 - способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий.

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

##### **1) Знать:**

- а) основы высшей математики, физики и вычислительной техники применяемые в электротехнике;
- б) современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач электротехники;
- в) методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов для решений электротехнических задач;
- г) законы электрических и магнитных цепей;
- д) устройство и принципы действия основных электротехнических устройств;
- е) элементную базу устройств промышленной электроники.

##### **2) Уметь:**

- а) решать стандартные электротехнические задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;
- б) выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении электротехнических задач;
- в) производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов при решении задач электротехники;
- г) рассчитывать параметры простейших электрических и магнитных цепей;
- д) «читать» электрические схемы простейших электронных устройств;
- е) проводить измерения параметров электрических, магнитных цепей и простейших электронных устройств;
- ж) обрабатывать результаты экспериментальных измерений, делать выводы.

3) *Владеть:*

- а) навыками теоретического и экспериментального исследования электротехнических объектов;
- б) навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении электротехнических задач;
- в) навыками коллективной настройки и наладки программно-аппаратных электротехнических комплексов;
- 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 электроника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

| №<br>п/<br>п     | Раздел дисциплины                   | Семестр | Виды учебной работы (в часах) |                      |                     |     |     | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|------------------|-------------------------------------|---------|-------------------------------|----------------------|---------------------|-----|-----|------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                     |         | Лекции                        | Практические занятия | Лабораторные работы | КСР | СРС |                                                                        |
| 1                | Электрические цепи постоянного тока | 4       | 1                             | -                    | -                   | -   | 10  | Тестирование                                                           |
| 2                | Электрические цепи переменного тока | 4       | 1                             | -                    | 2                   | -   | 10  | Защита лабораторных работ, тестирование                                |
| 3                | Трехфазные электрические цепи       | 4       | 2                             | -                    | 3                   | -   | 10  | Защита лабораторных работ, тестирование                                |
| 4                | Магнитные цепи, трансформаторы      | 4       | 2                             | -                    | 2                   | -   | 10  | Защита лабораторных работ                                              |
| 5                | Электрические машины                | 4       | 2                             |                      | 2                   | -   | 10  | Защита лабораторных работ, тестирование                                |
| 6                | Электроника, аналоговые устройства  | 4       | 4                             | -                    | 5                   | -   | 10  | Защита лабораторных работ, тестирование                                |
| 7                | Электроника, цифровые устройства    | 4       | 4                             | -                    | 4                   | -   | 10  | Защита лабораторных работ, тестирование                                |
| 8                | Электрические измерения             | 4       | 2                             | -                    | -                   | -   | 11  | Тестирование                                                           |
| Итого            |                                     |         | 18                            | -                    | 18                  | -   | 81  |                                                                        |
| Форма аттестации |                                     |         |                               |                      |                     |     |     | Экзамен (27)                                                           |

**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 | 1    | 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; ОПК-2; ОПК-7     |
| 2     | Электрические цепи переменного тока | 1    | Представление и параметры синусоидальных функций. Однофазные электрические цепи.                                                                                                                                       | Представление синусоидальных величин в виде временных диаграмм 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7     |
| 3     | Трехфазные электрические цепи       | 2    | Принцип получения трехфазной системы питания. Соединение трехфазной цепи звездой и треугольником.                                                                                                                      | Принцип получения трехфазной ЭДС. Параметры трехфазных цепей. Схема соединения фаз генератора и приемника звездой и треугольником. Векторные диаграммы. Мощность трехфазной цепи и ее измерение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7     |
| 4     | Магнитные цепи, трансформаторы      | 2    | Магнитные цепи. Элементы магнитной цепи. Основные законы МЦ. Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока. Однофазные и трехфазные трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия. Уравнения состояния. | 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. 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 трехфазных | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7     |

|   |                                    |   |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|   |                                    |   |                                                                                                                                                                                         | трансформаторов и автотрансформаторов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| 5 | Электрические машины               | 2 | Электрические машины переменного тока, электрические машины постоянного тока                                                                                                            | <p>Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Скольжение и частота вращения ротора. Режимы работы, механическая характеристика асинхронного двигателя. Пуск асинхронного двигателя и регулирование частоты вращения. Рабочие характеристики.</p> <p>Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Пуск синхронного двигателя, его угловая и механическая характеристика.</p> <p>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.</p> | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7 |
| 6 | Электроника, аналоговые устройства | 4 | Полупроводниковые приборы и устройства. Выпрямители. Инверторы. Преобразователи постоянного напряжения (конверторы) и частоты. Усилители и генераторы. Операционные усилители, фильтры. | <p>ВАХ полупроводниковых приборов.</p> <p>Выпрямители. Управляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры, их характеристики.</p> <p>Классификация усилителей. Обратная связь в усилителях.</p> <p>Генераторы синусоидальных колебаний.</p> <p>Решающие устройства на ОУ. Интегратор, дифференцирующее устройство, сумматор, компараторы напряжений на ОУ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7 |
| 7 | Электроника, цифровые устройства   | 4 | Импульсные устройства. Логические устройства. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. МикроЭВМ.                                                                            | <p>Электронный ключ. Триггеры (R-S, D, J-K, Шмидта), мультивибратор, одновибратор.</p> <p>Логические устройства. ДТЛ, ТТЛ, МОП и КМОП логика. Коды двоичный, десятичный.</p> <p>Преобразователи кодов. Мультиплексор и демультиплексор, устройство сдвига. Компараторы, цифровой сумматор, электронный</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7 |

|       |                         |    |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                  |                     |
|-------|-------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|       |                         |    |                                                                                                                      | цифровой делитель (умножитель). Двоичные счетчики. Принцип действия АЦП и ЦАП, устройство, технические характеристики. Структура МикроЭВМ.                                                                       |                     |
| 8     | 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; ОПК-2; ОПК-7 |
| Всего |                         | 18 |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                  |                     |

## 6. Содержание практических занятий

Проведение практических занятий рабочим планом не предусмотрено.

## 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.

| № п/п | Раздел дисциплины                   | Часы | Наименование лабораторной работы                                         | Краткое содержание                                                                                | Формируемые компетенции |
|-------|-------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 2     | Электрические цепи переменного тока | 2    | Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений. | Исследование резонансных свойств цепи переменного тока, содержащей активные и реактивные элементы | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7     |
| 3     | Трехфазные электрические цепи       | 3    | Исследование трехфазной цепи при соединении фаз                          | Исследование трехфазной цепи при различных режимах                                                | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7     |

|       |                                    |    |                                                                            |                                                                                                                                    |                     |
|-------|------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|       |                                    |    | нагрузкой звездой.                                                         | работы.                                                                                                                            |                     |
| 4     | Магнитные цепи, трансформаторы     | 2  | Исследование однофазного трансформатора                                    | Исследование работы трансформатора в рабочем режиме, а также в режиме холостого хода и короткого замыкания.                        | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7 |
| 5     | Электрические машины               | 2  | Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором | Изучение принципа действия асинхронного двигателя. Экспериментальное снятие механической и рабочих характеристик.                  | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7 |
| 6     | Электроника, аналоговые устройства | 5  | Исследование работы УНЧ, избирательного усилителя, ГЛИН.                   | Изучение принципа действия. Построение АЧХ. Разложение Фурье. Настройка на заданную частоту и амплитуду.                           | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7 |
| 7     | Электроника, цифровые устройства   | 4  | Исследование работы триггеров, счетчиков, ЦАП и АЦП                        | Изучение принципа действия. Построение таблиц истинности. Переполнение, работа со знаком. Определение погрешности. Быстродействие. | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7 |
| Всего |                                    | 18 |                                                                            |                                                                                                                                    |                     |

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории Е-111.

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

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу      | Часы | Форма СРС                                                                                                           | Формируемые компетенции |
|-------|------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | Электрические цепи постоянного тока            | 10   | Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7     |
| 2     | Однофазные электрические цепи переменного тока | 10   | Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7     |
| 3     | Трехфазные электрические цепи переменного тока | 10   | Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7     |

|       |                                    |    |                                                                                                                     |                     |
|-------|------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 4     | Магнитные цепи, трансформаторы     | 10 | Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7 |
| 5     | Электрические машины               | 10 | Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7 |
| 6     | Электроника, аналоговые устройства | 10 | Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7 |
| 7     | Электроника, цифровые устройства   | 10 | Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7 |
| 8     | Электрические измерения            | 11 | Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7 |
| Всего |                                    | 81 |                                                                                                                     |                     |

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

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Электротехника и электроника» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

| <b>Оценочные средства</b>  | <b>Кол-во</b> | <b>Min, баллов</b> | <b>Max, баллов</b> |
|----------------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| <b>Лабораторная работа</b> | <b>6</b>      | <b>18</b>          | <b>30</b>          |
| <b>Тест</b>                | <b>6</b>      | <b>18</b>          | <b>30</b>          |
| <b>Экзамен</b>             | <b>1</b>      | <b>24</b>          | <b>40</b>          |
| <b>Итого:</b>              |               | <b>60</b>          | <b>100</b>         |

### **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 (государственной 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 «Электротехника и электроника» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Основные источники информации                                                                                                                                                                                                                                 | Кол-во экз.                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Немцов М.В. Электротехника и электроника (для бакалавров) .— Москва : КноРус, 2016 .— 560 с.                                                                                                                                                               | ЭБС «BOOK.ru»<br><a href="https://www.book.ru/book/919359">https://www.book.ru/book/919359</a><br>Доступ с любой точки интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ                                                                |
| 2. Рыбков И.С. Электротехника: Учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. – 160 с.                                                                                                                                                      | ЭБС «Znaniy.com»<br><a href="http://znaniy.com/bookread2.php?book=369499">http://znaniy.com/bookread2.php?book=369499</a><br>Доступ с любой точки интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ                                     |
| 3. Топильский, В.Б. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей / Топильский В.Б. — Moscow : Техносфера, 2014 .— Схемотехника аналого-цифровых преобразователей [Электронный ресурс] : Учебное издание / Топильский В.Б. - М. : Техносфера, 2014. — 288 с. | ЭБС «Консультант студента»<br><a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363837.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363837.html</a><br>Доступ с любой точки интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ |

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации                                                                                                                                                                                      | Кол-во экз.                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Электроника [Методические пособия] : метод. указ. к лабор. работам / Казан. гос. технол. ун-т ; сост. Д.Д. Михайлов, А.Н. Миляшов, А.В. Васильев [и др.] .— Казань, 2008 .— 44 с.                                     | В ЭБ УНИЦ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Mikhailov_Elektronika_metukaz.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Mikhailov_Elektronika_metukaz.pdf</a><br>Доступ по IP-адресам КНИТУ            |
| 2. 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,<br>10 экз. в УНИЦ КНИТУ,<br>ЭБ КНИТУ: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/sabitov-elektrotehnika.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/sabitov-elektrotehnika.pdf</a><br>Доступ по IP-адресам КНИТУ |
| 3. Лаврентьев, Борис Федорович. Схемотехника электронных средств [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготов. "Проектирование и технология электронных средств" .— М. : Академия, 2010 .— 333 с. | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                             |
| 4. Коваленко, Андрей Андреевич. Основы микроэлектроники [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Физ.-мат. образование" .— 3-е изд., стереотип. — М. : Академия, 2010 .— 239 с.                    | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                             |
| 5. Хансиоахим, Б. Схемотехника и применение мощных импульсных устройств / Хансиоахим Б.;                                                                                                                                 | ЭБС «Консультант студента»<br><a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785</a>                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рабодзея А.М. — Moscow : ДМК-пресс, 2016 .—<br>Схемотехника и применение мощных импульсных<br>устройств [Электронный ресурс] / Хансиоахим Блум;<br>пер. с англ. Рабодзея А.М - М. : ДМК Пресс, 2016. -<br>(Серия "Силовая электроника"). — 352 с. | 941201914.html<br>Доступ с любой точки интернета после<br>регистрации по IP-адресам КНИТУ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|

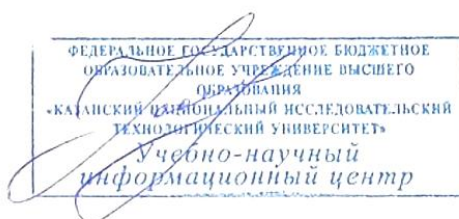
### ***11.3 Электронные источники информации***

При изучении дисциплины «Электротехника и электроника» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Консультант студента» [http:// www.studentlibrary.ru/](http://www.studentlibrary.ru/)
2. ЭБС «Znaniyum.com» <http://znaniyum.com/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <http://book.ru>
4. Электронный каталог УНИЦ <http://ruslan.kstu.ru/>

**Согласовано:**

Зав. сектором ОКУФ



#### ***11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.***

1. Журнал «Электротехника». Сайт журнала «Электротехника ». – Доступ свободный: <http://electrical-engineering.ru/>
2. Справочник электронных компонентов. Сайт справочника электронных компонентов. – Доступ свободный: <http://chiplist.ru/>

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

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Электротехника и 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).

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Электротехника и электроника»:

1. LTspice
2. MS Office

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

Количество часов в интерактивной форме составляет 18 часов от общего количества аудиторных часов.

Форма проведения лекции – «проблемная лекция», «лекция-визуализация», «лекция с разбором конкретных ситуаций», лабораторных занятий – работа в малых группах.

В рамках изучения дисциплины «Электротехника и 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 “PSpice”, “Workbench”, “Excel”, “Microsoft Power Point” при выполнении практических работ, подготовки докладов, презентаций).