

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Базовые процессы и измерительные технологии электротехники Б1.В.06

Направление подготовки: 27.04.05 - Инноватика

Профиль подготовки: Метрология и сертификация

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Автор(ы): Лучкин Г.С.

Рецензент(ы): Кашапов Р.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Кашапов Р. Н.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Инженерного института:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Лучкин Г.С. (кафедра биомедицинской инженерии и управления инновациями, Инженерный институт), gluchkin@mail.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-7	способностью выбрать (или разработать) технологию осуществления научного эксперимента (исследования), оценить затраты и организовать его осуществление
ПК-8	способностью выполнить анализ результатов научного эксперимента с использованием соответствующих методов и инструментов обработки

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен демонстрировать способность и готовность:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
- способностью решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере
- способностью выбрать (разработать) технологию осуществления (коммерциализации) результатов научного исследования
- способностью руководить практической, лабораторной и научно-исследовательской работой студентов, проводить учебные занятия в соответствующей области
- способностью применять теории и методы теоретической и прикладной инноватики, систем и стратегий управления, управления качеством инновационных проектов
- способностью выполнить анализ результатов научного эксперимента с использованием соответствующих методов и инструментов обработки

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 27.04.05 "Инноватика (Метрология и сертификация)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

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

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 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. Электрические цепи и их элементы.	3	0	2	0	8
2.	Тема 2. Исследование и расчет цепей постоянного тока	3	0	4	0	12
3.	Тема 3. Исследование и расчет цепей переменного тока	3	0	4	0	12
4.2	Тема 4. Методы и средства измерения электрических величин.	3	0	4	0	12
5.	Тема 5. Точность измерений электрических величин.	3	0	4	0	12

Тема 1. Электрические цепи и их элементы.

Электрическая цепь и её элементы. Простейшие двухполюсники и их свойства. Источники электрической энергии, их характеристики и схемы замещения. Основные физические величины, характеризующие электромагнитные процессы. Понятие о сигналах и способах их математического описания. Основные законы электрической цепи. Символический метод расчета.

Тема 2. Исследование и расчет цепей постоянного тока

Основные свойства электрических цепей постоянного тока. История развития электротехники. Цели и задачи электротехники. Основные законы и понятия электротехники. Элементы РЭС и их модели. Схемы замещения (СЗ). Элементы схем замещения Принцип и метод суперпозиции. Законы Ома и Кирхгофа, баланс мощностей. Взаимное преобразование схем замещения источников энергии. Методы расчета токов в электрических цепях Методы расчета цепей постоянного тока: по законам Кирхгофа, напряжения между двумя узлами, узловых потенциалов, эквивалентных преобразований, наложения, эквивалентного генератора.

Тема 3. Исследование и расчет цепей переменного тока

Параметры и способы представления синусоидального тока. Преимущества переменного тока. Способы представления гармонических функций. Векторные диаграммы. Действующие и средние значения. Пассивные элементы в цепи переменного тока. Идеальный резистор, идеальная индуктивная катушка, идеальный конденсатор в цепи переменного тока. Мощности, рассеиваемые на пассивных элементах. Анализ цепей переменного тока Основные законы в цепях переменного тока. Построение векторных и топографических диаграмм. Треугольники напряжений, сопротивлений, проводимостей, мощностей.

Тема 4. Методы и средства измерения электрических величин.

Общие сведения об электрических измерениях. Классификация измерений, методов и средств измерений. Погрешности измерений. Аналоговые измерительные приборы. Электромеханические измерительные приборы. Обозначение, устройство, принцип действия, достоинства и недостатки. Электронные измерительные приборы. Электронные вольтметры постоянного и переменного тока. Осциллографы. Устройство электронно-лучевого осциллографа. Измерение амплитуды, длительности, частоты, фазового сдвига, параметров элементов с помощью осциллографа. Измерение электрических величин методом сравнения. Мостовые измерители параметров элементов. Потенциометры (компенсаторы) постоянного и переменного тока. Их использование для измерения напряжений, токов, параметров электрических цепей. Цифровые измерительные приборы и преобразователи. Принципы построения цифровых вольтметров и цифровых приборов для измерения параметров элементов. Методы дискретного счета.

Тема 5. Точность измерений электрических величин.

Раздел Точность измерений электрических величин. Основные понятия, методы измерений и погрешностей: понятие меры, Классификация измерений, Погрешности измерений, Меры основных электрических величин. Преобразователи токов и напряжений: Шунты, Добавочные резисторы, Измерительные трансформаторы тока, Измерительные трансформаторы напряжения.

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".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Измерение электрических величин - <https://lektsii.org/6-76029.html>

Измерение электрических величин: единицы и средства, методы измерения - <http://fb.ru/article/419533/izmerenie-elektricheskikh-velichin-edinitsyi-i-sredstva-metodyi-izmereniya>

Характеристика средств измерения электрических величин - <http://www.ess-ltd.ru/elektro/harakteristika-sredstv.php>

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
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Письменная работа	ОК-1	1. Электрические цепи и их элементы.
2	Устный опрос	ОК-2	2. Исследование и расчет цепей постоянного тока
3	Устный опрос	ОК-2	3. Исследование и расчет цепей переменного тока
4	Устный опрос	ОК-3	4. Методы и средства измерения электрических величин.
5	Устный опрос	ОПК-3, ПК-8	5. Точность измерений электрических величин.
	Зачет	ПК-7, ПК-8	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Текущий контроль					
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.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2 3 4 5
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		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

Семестр 3

Текущий контроль

1. Письменная работа

Тема 1

Расчет резистивных пассивных цепей.

Определение эквивалентного сопротивления для схем последовательного соединения нагрузки, параллельного соединения нагрузки, смешанного соединения нагрузки, соединения типа "звезда", "треугольник".

Оценка влияния величины отклонения параметров отдельных элементов на полное сопротивление участка.

Дать определение электрической цепи, для чего служит.

Определение источника электрической энергии, сигналов.

Виды приемников электрической энергии.

Как передается электрическая энергия и сигналы?

Какие преобразователи электрической энергии используются?

Для чего предназначены коммутационные устройства?

Виды измерительных устройств.

2. Устный опрос

Тема 2

Расчет активных цепей постоянного тока методами Законов Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов. В чем различие между линейным и нелинейным элементами электрических цепей?
Что такое источник ЭДС и источник тока?
Как изобразить на схеме реальный источник электрической энергии с помощью источника ЭДС и источника тока?

Объясните вольт-амперную характеристику реального источника электрической энергии.
Чему равна максимальная мощность источника электрической энергии?
Объясните условие выделения максимальной мощности в нагрузке.
Объясните сущность метода контурных токов.
Покажите переход от системы уравнений по законам Кирхгофа к системе метода контурных токов.
Как использовать метод контурных токов, если в схеме имеется ветвь с источником тока?
В чем сущность метода узловых потенциалов?
Как найти токи в ветвях по методу узловых потенциалов?
Примените метод узловых потенциалов, если сопротивление одной из ветвей с источником ЭДС равно нулю.
Сформулируйте принцип наложения.
Объясните физический смысл принципа наложения в линейных электрических цепях.
Что такое входные и взаимные проводимости ветвей?
Как определить входные и взаимные проводимости расчетным и экспериментальным путем?
Сформулируйте теорему об эквивалентном генераторе.
Как определить параметры эквивалентного генератора экспериментальным путем
Как поступить, если при проведении опытов холостого хода и короткого замыкания ток короткого замыкания недопустимо велик?

3. Устный опрос

Тема 3

Расчет активных цепей переменного тока методами Законов Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, построение и анализ векторных диаграмм.
Что такое комплексный ток и напряжение?
Что такое действующее значение переменного тока?
Как определить сдвиг фаз между током и напряжением в последовательной цепи, содержащей R, L, C ?
Сформулируйте законы Кирхгофа в символической форме.
Постройте векторную диаграмму напряжений для последовательной цепи.
Постройте векторную диаграмму токов для параллельного контура.
Дайте определение резонанса.
Выведите условие резонанса в последовательной и параллельной схемах.
Как определить добротность контура?
Что называется частотными характеристиками двухполюсника ?
Что такое полоса пропускания контура?

4. Устный опрос

Тема 4

Каким прибором измеряется сила тока? Как подключать прибор для измерения тока?
Каким прибором измеряется напряжение? Электростатический вольтметр. Стрелочный вольтметр магнитоэлектрического типа. Цифровой вольтметр. Структурная схема цифрового вольтметра. Как подключать прибор для измерения напряжения?
Как измерить мощность в цепи постоянного тока?
Как измерить сопротивление? Последовательное соединение сопротивлений. Параллельное соединение сопротивлений.
Измерение разности фаз сигналов.

5. Устный опрос

Тема 5

Погрешности электрических измерений. Источники погрешностей в электроизмерительных приборах? Погрешность абсолютная. В каких единицах выражается?
Погрешность относительная. В каких единицах выражается?
Чем обусловлена методическая погрешность?
Объяснить погрешность квантования, погрешность средства измерения и погрешность наблюдения.
Систематическая погрешность. Чем обусловлена, как выявить и как устранить?
Погрешность случайная. Чем обусловлена, как выявить и как устранить?
Погрешность грубая. Чем обусловлена, как выявить и как устранить?

Зачет

Вопросы к зачету:

Общие определения об измерении электрических величин

Временные характеристики измерений
Способы получения результатов
Точностные характеристики измерений
Способ выражения результата измерения
Погрешности измерений
Типы погрешностей
Правила округления и записи результатов измерений
Абсолютная и относительная погрешности
Погрешности косвенных измерений
Раздел АНАЛИЗ СЛУЧАЙНЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ
Распределение наблюдаемых значений величины
Гистограммы
Предельное распределение
Числовые характеристики распределений
Оценка результата измерения
Центр распределения. Медиана. Математическое ожидание
Нормальное распределение (распределение Гаусса)
Равномерное распределение
Оценки случайных погрешностей
Прямые измерения с многократными наблюдениями
Среднее квадратическое отклонение
Обработка результатов измерения с многократными наблюдениями
Прямые однократные измерения с точным оцениванием погрешности
Однократные измерения с приближенным оцениванием погрешности
Раздел ТЕХНИКА И МЕТОДИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ
Погрешности и характеристики средств измерений
Погрешности средств измерений
Характеристики средств измерений
Электромеханические измерительные механизмы
Магнитоэлектрические механизмы
Магнитоэлектрические логометры
Электромагнитные механизмы
Электромагнитные логометры
Электродинамические механизмы
Электродинамические логометры
Ферродинамические механизмы
Электростатические механизмы
Индукционные механизмы
Электромеханические счетчики электрической энергии
Электронные счетчики электрической энергии
Электронно-графические приборы
Универсальные осциллографы
Цифровые осциллографы
Измерение переменных токов и напряжений с помощью преобразователей тока
Выпрямительная система
Термоэлектрическая система преобразования тока
Раздел МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИЗМЕРЕНИЙ
Измерение тока
Расширение пределов измерений (применение шунтов)
Компенсация изменения температуры при измерении тока
Особенности применения приборов электродинамической системы
Измерение напряжения
Расширение пределов измерений напряжения
Измерение сопротивлений
Токовый метод (последовательный)
Метод напряжения (параллельный)

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
Семестр 3			
Текущий контроль			
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.	1	18
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	8
		3	8
		4	8
		5	8
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

Кузнецов, А.В. Элементарная электротехника [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? Москва : ДМК Пресс, 2014. ? 700 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73059>. ? Загл. с экрана.

Потапов, Л.А. Теоретические основы электротехники: краткий курс [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2016. ? 376 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76282>. ? Загл. с экрана.

Введение в теоретическую электротехнику. Курс подготовки бакалавров [Электронный ресурс] / Ю.А. Бычков [и др.]. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2016. ? 288 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/89931>. ? Загл. с экрана.

7.2. Дополнительная литература:

Бычков, Ю.А. Основы теоретической электротехники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Э.П. Чернышев. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2009. ? 592 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/36>. ? Загл. с экрана.

Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2009. ? 592 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90>. ? Загл. с экрана.

Сборник задач по основам теоретической электротехники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Бычков [и др.]. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2011. ? 400 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/703>. ? Загл. с экрана.

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

Простая физика - <https://easy-physic.ru/>

Электромеханика - <https://www.electromechanics.ru/electrical-engineering/basic-knowledge.html>

Электротехника - <http://electrono.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Практические занятия проводятся с целью углубленного освоения материала лекций, выработки навыков в решении практических задач и производстве необходимых расчетов. Главным содержанием практических занятий является активная работа каждого студента. В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.
самостоятельная работа	Для овладения знаниями необходимо чтение текста лекции, учебника, дополнительной литературы, конспектирование текста, работа со справочниками, учебно-исследовательская работа, компьютерной техники и Интернета. Самостоятельное выполнение заданий. Выполнение чертежей Деятельность студента: - изучает материалы темы, выделяя главное и второстепенное; - устанавливает логическую связь между элементами темы; - представляет характеристики элементов в краткой форме; - выбирает опорные сигналы для акцентирования главной информации и отображает в структуре работы; - оформляет работу и предоставляет к установленному сроку. ежей, схем.
письменная работа	Письменная работа по дисциплине является обязательным видом учебной деятельности студента, необходимость ее выполнения закреплена в рабочей программе. Студент, не сдавший письменную работу, к экзамену по дисциплине не допускается. Цель выполнения письменной работы - углубление и закрепление теоретических знаний. Письменная работа должна показать умение и способности студента самостоятельно искать новую информацию, анализировать и обобщать собранный материал в рамках проводимого исследования.
устный опрос	Обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала. Качество выполнения самостоятельной работы студентов оценивается посредством текущего контроля самостоятельной работы студентов.
зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

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

Освоение дисциплины "Базовые процессы и измерительные технологии электротехники" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

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.

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

Освоение дисциплины "Базовые процессы и измерительные технологии электротехники" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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 27.04.05 "Инноватика" и магистерской программе "Метрология и сертификация".