

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
« 22 » 11. 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.9 «Электроника»

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки: «Электропривод и автоматика»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

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

Кафедра-разработчик рабочей программы: «Электропривода и
электротехники»

Курс: второй; семестр: четвертый

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	0	
Семинарские занятия	0	
Лабораторные занятия	54	1,5
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации - зачет, экзамен	36	1
Всего	216	6

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 955 от 03.09.2015 по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по профилю подготовки электропривод и автоматика, на основании учебного плана, для начала подготовки 2015, 2016, 2017 г.г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:
доцент каф. ЭЭ



Цвенгер И.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭЭ,
протокол от 24.10.2017 г. № 2

Зав. кафедрой ЭЭ

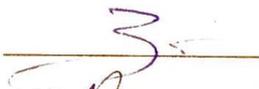


Макаров В. Г.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии института управления,
автоматизации и информационных технологий
от 21.11.2017 г. № 4

Председатель комиссии, профессор



Зарипов Р. Н.

Нач. УМЦ, доцент



Китаева Л. А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.9 «Электроника» являются:

- а) изучение теоретических основ аналоговой и цифровой схемотехники, включая принципы работы полупроводниковых приборов и методы анализа и расчета электронных схем;
- б) рассмотрение принципов работы классических электронных схем: усилители, активные фильтры, генераторы, преобразователи, запоминающие устройства;
- в) изучение современной элементной базы электроники: диоды, транзисторы, операционные усилители, интегральные схемы, в том числе построенные на базе перепрограммируемой логики;
- г) знакомство с программными средствами моделирования электронных схем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ОД.9 «Электроника» относится к вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Электроника» бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика ;
- б) Физика;
- в) Теоретические основы электротехники.

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

- а) Силовая электроника
- б) Системы управления электроприводов;
- в) Электропривод в современных технологиях.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электроника» могут быть использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускных квалификационных работ, могут быть использованы в научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-2 способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
2. ОПК-3 способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей;
3. ПК-3 способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные особенности конструкции и работы, параметры и характеристики основных функциональных элементов, узлов, каскадов, устройств и трактов электронной техники;
- б) основные методы и средства проведения аналитических и экспериментальных исследований элементов и устройств электронной техники;
- в) современные методы проектирования и условия эффективной эксплуатации устройств электронной техники;

2) Уметь:

а) получать необходимую техническую информацию из учебной, научной, патентной литературы и каналов компьютерных информационных сетей;

б) используя современные средства измерительной и вычислительной техники проводить экспериментальные исследования типовых электронных устройств;

в) разрабатывать типовые электронные устройства с использованием современных методик и средств их проектирования;

3) Владеть:

а) методами экспериментальных измерений параметров электрических цепей;

б) методами оценки и обработки результатов экспериментальных измерений.

4. Структура и содержание дисциплины «Электроника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (практ. занятия)	Лабораторные работы	СРС	
1	Полупроводниковые элементы	4	6	-	10	18	Опрос при сдаче лаб. работ, тесты, реферат
2	Выпрямители	4	2	-	4	6	Опрос при сдаче лаб. работ, тесты, реферат
3	Фильтры	4	2	-	4	6	Опрос при сдаче лаб. работ, тесты, реферат
4	Усилители	4	10	-	20	36	Опрос при сдаче лаб. работ, тесты, реферат
5	Генераторы	4	4	-	4	8	Опрос при сдаче лаб. работ, тесты, реферат
6	Импульсная техника	4	8	-	8	8	Опрос при сдаче лаб. работ, реферат
7	Стабилизаторы	4	4	-	4	8	Опрос при сдаче лаб. работ, реферат
Итого			36	-	54	90	
Форма аттестации						Зачет, экзамен	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием

формируемых компетенций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Полупроводниковые элементы	2	Диоды	Понятия собственной и примесной электропроводимостей. Устройство полупроводникового диода (р-п пререход). Фотодиод: устройство, режимы работы.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
		2	Транзисторы	Биполярный транзистор: устройство, работа, параметры. Полевые транзисторы: простой каналный и МДП-типа. Устройство, работа, характеристики.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
		2	Тиристоры	Классификация. Устройство, работа, характеристики, особенности.	ОПК-2, ОПК-3
2	Выпрямители	2	Однотактные схемы выпрямителей. Двухтактные мостовые схемы. Регулируемые выпрямители	Схема выпрямителя, назначение узлов, классификация. Однотактные схемы выпрямителей (классификация, их работа, диаграммы напряжений и токов, основные параметры). Двухтактные мостовые схемы: однофазная и трехфазная. Диаграммы напряжения. Особенности, использование. Регулируемые выпрямители. Построение схем. Однофазный двухполупериодный управляемый тиристорный выпрямитель.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
3	Фильтры	2	Фильтры однозвенные	Фильтры однозвенные L и C типа и	ОПК-2,

			L- и C- типа и многозвенные.	многозвенные. Их схемы, диаграммы напряжений, работа, коэффициенты сглаживания, особенности применения.	ОПК-3, ПК-3
4	Усилители	2	Усилительные каскады RC-типа	Усилители: понятие, классификация, параметры, характеристики, применение. Принцип построения усилительного каскада при разных схемах включения транзистора: с общим эмиттером – ОЭ, общей базой – ОБ, общим коллектором – ОК, особенности работы. Влияние коллекторного сопротивления на работу каскада. Эмиттерная термостабилизация начального режима в каскаде по схеме с ОЭ.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
		1	Обратные связи в усилителях	Основные понятия, виды, схемы, влияние на коэффициент усиления, нелинейные искажения, устойчивость работы, входное сопротивление и частотную характеристику.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
		1	Эмиттерный повторитель	Схема, работа, параметры – входное сопротивление, коэффициент усиления по току, коэффициент усиления по напряжению, особенности, использование.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
		2	Частотные искажения усилителей	Механизм возникновения и результат действия этих искажений в нижней, средней и верхней областях частотного диапазона усилителя, их количественная оценка.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
		2	Усилители постоянного тока – УПТ	Особенности. Дрейф нуля: понятие, причины и механизм возникновения. Схемы компенсации постоянных токов в источнике сигнала и нагрузке УПТ. Мостовая схема на сопротивлениях, условие ее баланса и свойства. Построение УПТ по мостовой схеме, его работа, особенности, применение. УПТ с преобразованием сигнала по частоте, структурная схема, диаграммы сигналов, работа, особенности, применение.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
		2	Усилители мощности – УМ	Трансформаторные схемы УМ, одно- и двухтактные схемы, их диаграммы сигналов, работа, особенности, применение. Бестрансформаторные схемы УМ, принцип построения их одно- и двухтактных вариантов, с одним и двумя источниками питания, с оконечными транзисторами одной и разной проводимости. Ключевые схемы УМ, диаграммы сигналов, работа, применение.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
5	Генераторы	4	Генераторы синусоидальных сигналов. ГЛИН.	Построение схем резонансных усилителей с LC и RC нагрузкой, работа. Синусоидальные генераторы: структурная схема, принципиальные схемы (с трансформаторной ос, в виде индуктивной и емкостной трехточек и с RC-ос), их работа, особенности применения.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
6	Импульсная техника	8	Импульсный режим. Логические элементы. Триггеры.	Общие понятия, ее сравнение с аналоговой техникой. Работа усилительного каскада в	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3

			Мультивибратор.	импульсном режиме D, схема, диаграммы сигналов, пояснение процессов возникновения временных искажений в выходном сигнале, их математическое описание, указание мер уменьшения. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Построение базовых логических элементов на интегральных схемах ДТЛ, ТТЛ, ЭСЛ и полевых транзисторах, схемы, работа, особенности, применение. Триггеры: понятие, схемы, диаграммы сигналов, использование. Мультивибратор: схема, диаграммы сигналов, применение. Одновибратор: схема, диаграммы сигналов, применение.	
7	Стабилизаторы	4	<p>Параметрический стабилизатор постоянного напряжения.</p> <p>Параметрический стабилизатор постоянного тока.</p> <p>Импульсный компенсационный стабилизатор постоянного напряжения.</p>	<p>Основные понятия стабилизаторов, их классификация, параметры.</p> <p>Параметрический стабилизатор постоянного напряжения: схема, вольт-амперные характеристики ее элементов, определения пределов изменения выходного напряжения, эксплуатационные особенности схемы.</p> <p>Параметрический стабилизатор постоянного тока: схема, вольт-амперные характеристики ее элементов, определение пределов изменения тока нагрузки, использование.</p> <p>Компенсационный стабилизатор постоянного напряжения: последовательная и параллельная схемы, работа, применение.</p> <p>Импульсный (ключевой) компенсационный стабилизатор постоянного напряжения: схема, работа, использование.</p> <p>Релейный стабилизатор постоянного напряжения: схема, диаграммы сигналов, работа, особенности, применение.</p>	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
ВСЕГО		36			

6. Содержание практических (семинарских) занятий

Целью проведения семинарских занятий является освоение лекционного материала и методик расчета типовых электронных узлов, а также навыков выбора для них современных элементов по справочной литературе и полученным расчетным параметрам.

Проведение практических занятий рабочим планом не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы выполняются с целью развития и приобретения практических навыков планирования, постановки эксперимента, ознакомление со средствами измерений, проведения измерений, получения экспериментальных результатов, их обработку и умения делать выводы

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Полупроводниковые элементы	10	ВАХ полупроводниковых элементов	Снятие вольт амперных характеристик полупроводниковых элементов. Зависимость частоты от мощности.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
2	Выпрямители	4	Однофазные полупроводниковые выпрямители	Однотактные схемы выпрямителей: однофазная однополупериодная, однофазная двухполупериодная.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
3	Фильтры	4	Избирательные, активные фильтры	Изучение частотных характеристик и методики настройки активных фильтров	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
4	Усилители	10	Однокаскадные и многокаскадные транзисторные усилители	Изучение устройства и принципа действия однокаскадных транзисторных усилителей. Изучение механизма возникновения частотных искажений в многокаскадных транзисторных усилителях, их количественная оценка	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
		10	Усилители постоянного тока – УПТ и усилители мощности - УМ	Построение УПТ по мостовой схеме. Изучение и построение УПТ с преобразованием сигнала по частоте. Трансформаторные схемы УМ, изучение их диаграммы сигналов. Бестрансформаторные схемы УМ, их изучение.	
5	Генераторы	4	ГЛИН генератор.	Настройка генератора линейно изменяемого напряжения. Диаграммы сигналов.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
6	Импульсная техника	3	Триггеры	Триггеры: их исследование при раздельном и счетном запусках, диаграммы сигналов, принципы работы.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
		3	Мультивибраторы	Мультивибратор: его схема, диаграммы сигналов, работа, обозначение, применение.	
		2	Исследование одновибраторы	Изучение и исследование одновибраторов: их схемы, диаграммы сигналов, обозначения, работы, применения	
7	Стабилизаторы	4	Стабилизаторы постоянного напряжения	Исследование параметрического стабилизатора постоянного напряжения: схема, вольт-амперные характеристики ее элементов, определение пределов изменения выходного напряжения (графо-аналитическим методом).	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
Всего		54			

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории

кафедры с использованием специального оборудования, компьютерной техники и специализированного программного обеспечения.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Полупроводниковые элементы	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
2	Выпрямители	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
3	Фильтры	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
4	Усилители	36	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
5	Генераторы	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
6	Импульсная техника	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
7	Стабилизаторы	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
Всего		90		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «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 «Электроника» предусмотрен зачет и экзамен.

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

Система рейтинга по дисциплине «Электроника»

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	10	2x10=20	4x10=40
Реферат	1	8	10
Тестирование	1	8	10
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «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» https://www.book.ru/book/919359 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 «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=369499 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» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363837.html Доступ с любой точки интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ

10.2 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 http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Mixailow_Elektronika_metukaz.pdf Доступ по IP-адресам КНИТУ
2. 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
3. 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
4. Хансиоахим, Б. Схемотехника и применение мощных импульсных устройств / Хансиоахим Б.; Рабодзея А.М. — Moscow : ДМК-пресс, 2016 .—	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201914.html

Схемотехника и применение мощных импульсных устройств [Электронный ресурс] / Хансиоахим Блум; пер. с англ. Рабодзея А.М - М. : ДМК Пресс, 2016. - (Серия "Силовая электроника"). — 352 с.	Доступ с любой точки интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ
5.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: http://ft.kstu.ru/ft/sabitov-elektrotechnika.pdf Доступ по IP-адресам КНИТУ

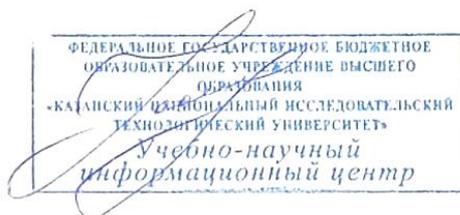
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Электроника» рекомендуется использование электронных источников информации:

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

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «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 36 часов от общего количества аудиторных часов, из них лабораторных занятий – 36 часов.

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

В рамках изучения дисциплины «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).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Электроника», направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль подготовки «Электропривод и автоматика» пересмотрена на заседании кафедры электропривода и электротехники

№ 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
1	Протокол №1 от 03.09.2018	нет	нет	Цвенгер И.Г. 	Макаров В.Г. 