

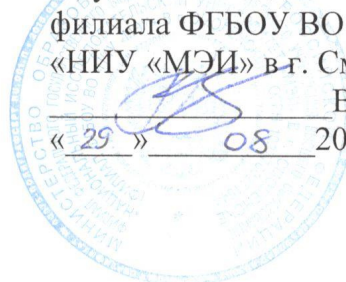
**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора  
по учебно-методической работе  
филиала ФГБОУ ВО  
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске

В.В. Рожков

« 29 » 08 20 17 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЭЛЕКТРОНИКА**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 09.03.01. «Информатика и вычислительная техника»

Профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 5 лет

Форма обучения: заочная

Год набора: 2017

Смоленск

Программа составлена с учетом ФГОС ВО – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 января 2016 г. № 5

**Программу составил:**

уч. степ., звание (или должность)

**к.т.н., доцент Аверченков О.Е.**  
подпись ФИО

26 июня 2017 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «**Вычислительной техники**»  
28 июня 2017г., протокол № 10

**Заведующий кафедрой «Вычислительной техники» (реализующей дисциплину):**

**д.т.н., профессор Федулов А.С.**

03 июля 2017 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе  
с ЛОВЗ и инвалидами**

**зам. нач. учебного отдела Зуева Е.В.**

03 июля 2017 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** формирование знаний, умений и навыков в определении параметров и особенностей использования электронных компонентов и схем вычислительных устройств.

**Задачи:** - изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач, касающихся начальной стадии проектирования электронных вычислительных устройств.

- основ построения и логических усилительных элементов,

- особенностей практического использования и тестирования типовых электронных схем, применительно к аппаратуре, используемой в вычислительной технике.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Электроника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина является *начальной* в траектории формирования профессиональной компетенции ПК-2, ПК-3.

**Перечень последующих дисциплин**, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Б1.В.06 Схемотехника

Б1.В.07 Микропроцессорные системы

Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-2. способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	ПК-2.1. Разрабатывает с использованием методов анализа данных модели объектов, систем и процессов	<b>Знает:</b> характеристики и принципы действия основных электронных компонентов, применяемых в вычислительной технике и особенности их применения; знает основные способы расчета и практического определения параметров и характеристик логических элементов, ключевых усилителей с оптической и трансформаторной связью, операционных усилителей, генераторов импульсов и синусоиды, стабилизаторов и других различных микросхем, используемых в вычислительной аппаратуре. <b>Умеет:</b> использовать методы и технические средства для разработки типовой аппаратуры, а именно усилителей, генераторов, источников питания, а также ключевыми устройствами для сопряжения с интерфейсными и процессорными устройствами

		<p><b>Владеет:</b> навыками работы с инструментальными программами для моделирования электронных схем с целью определения возможных режимов их работы и параметров, требуемых для достижения заданных характеристик.</p>
	<p><i>ПК-2.2. Исследует с использованием методов анализа данных модели объектов, систем и процессов.</i></p>	<p><b>Знает:</b> перечень и возможности инструментальных программ, используемых для моделирования электронной аппаратуры, с целью определения параметров, характеристик и погрешности разработанных или используемых устройств.  <b>Умеет:</b> использовать программные и технические средства для тестирования, диагностики и отладки моделей отдельных электронных элементов вычислительных устройств.  <b>Владеет:</b> сравнительной оценкой недостатков и достоинств различных электронных устройств на основе основных параметров, режимов работы и надежного исполнения функций с использованием инструментальных программных и технических средств для испытаний и диагностики.</p>
<p><i>ПК-3. Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</i></p>	<p><i>ПК-3.1. Разрабатывает с использованием типовых методов проектные решения для отладки и тестирования электронных устройств и систем.</i></p>	<p><b>Знает:</b> характеристики измерительных средств и методов для определения основных параметров и характеристик при экспериментальной проверке проектируемых устройств.  <b>Умеет:</b> использовать программные и технические средства для экспериментальной проверки функционирования отдельных электронных узлов вычислительных устройств и систем в целом.  <b>Владеет:</b> сравнительной оценкой недостатков и достоинств различных технических решений на основе требуемых параметров, режимов работы и надежного исполнения функций с использованием инструментальных программных и технических средств для экспериментальных испытаний, диагностики и отладки.</p>



Направление подготовки 09.03.01. «Информатика и вычислительная техника»  
 Профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»  
 РПД Б1.Б.17 «Электроника»

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Индекс	Наименование	Курс 2										Итого за курс																				
		Контроль	Академических часов					з.е.	Контроль	Академических часов					з.е.																	
			Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр			КРП	СР	Контроль	Всего	Кон такт.		Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль											
Б1.В.04	Электроника	ЗаО	108	18	6	12					3	4	86							108	18	6	12							86	4	3

Индекс	Наименование	Курс 3										Итого за курс																			
		Контроль	Академических часов					з.е.	Контроль	Академических часов					з.е.																
			Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр			КРП	СР	Контроль	Всего	Кон такт.		Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль										
Б1.В.04	Электроника	Экз	144	16	8	8					4	9	119							144	16	8	8						119	9	4

#### ОБОЗНАЧЕНИЯ:

##### Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За - зачет;

##### Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах

**Содержание дисциплины:**

**2 курс**

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	Лекционные занятия 3 шт. по 2 часа: <b>1.1. Тема «Компоненты электронных устройств» (3 часа).</b> Тенденции развития компонентной базы. Пассивные полупроводниковые компоненты и области их использования. Биполярный транзистор. <b>Самостоятельное изучение дополнительных материалов (30 часов):</b> Разновидности и характеристики диодов. Принцип действия и характеристики полевых транзисторов с изолированным затвором. Элементы энергонезависимой памяти. <b>1.2. Тема «Ключевые и логические элементы» (3 часа).</b> Базовая ключевая схема. Принцип действия транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ). Характеристики ТТЛ элемента. <b>Самостоятельное изучение дополнительных материалов (32 часов):</b> Влияние емкостей на форму импульсов. Ключ на биполярном транзисторе с резистивной связью. Повышение быстродействия ключа на биполярном транзисторе. Разновидности логических интегральных элементов. Принцип действия логических элементов на полевых транзисторах.
2	Лабораторные работы 3 шт. по 4 часа: 2.1. Ознакомление с лабораторной аппаратурой 2.2. Ключ на биполярном транзисторе 2.3. Характеристики ТТЛ элемента
3	Практических занятий нет....
4	Курсовой работы нет
5	Расчетно-графической работы нет
6	Лекций 6 часов Лабораторных работ 12 часов
7	Самостоятельная работа студентов 86 часов: 1.1. Изучение материалов лекций (12 часов). 1.2. Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (62 часа). 1.3. Подготовка к лабораторным работам (12 часов)

**3 курс**

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	Лекционные занятия 4 шт. по 2 часа: <b>1.1. Тема «Нормализация сигналов и подключение нагрузки к микросхемам» (3 часа).</b> Нормализация входного сигнала для ТТЛ элемента. Подключение нагрузки без преобразования уровня сигнала. <b>Самостоятельное изучение дополнительных материалов (45 часов):</b> Преобразователь двуполярного напряжения в ТТЛ уровень. Ключи с гальваническим разделением входа и выхода. Мощные ключи и драйверы. Ключ с импульсным трансформатором. Двухкаскадные ключевые усилители. Ключевые устройства на транзисторном оптроне. Оптически управляемые тиристорные ключи. <b>1.2. Тема «Усилители и их применение» (5 часов).</b> Обратная связь в усилителях. Интегральный операционный усилитель и его параметры. Инвертирующий и неинвертирующий усилители постоянного тока. <b>Самостоятельное изучение дополнительных материалов (50 часов):</b>

	<i>Простейшие усилители постоянного тока. Нулевой уровень и способы уменьшения его дрейфа. Усилители переменного напряжения, Усилитель с мощным выходным каскадом, Однополярное питание усилителей. Сумматоры напряжений. Усилитель для фотодиода. Усилитель с программируемым усилением. Генератор синусоиды. Кварцевые генераторы.</i>
2	Лабораторные работы 2 шт. по 4 часа: 2.1. Интегральный операционный усилитель 2.2. Кварцевые генераторы
3	Практических занятий нет....
4	Курсовой работы нет
5	Расчетно-графической работы нет
6	Лекций 8 часов Лабораторных работ 8 часов
7	Самостоятельная работа студентов 119 часов: 1.1. Изучение материалов лекций (16 часов). 1.2. Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (95 часов). 1.3. Подготовка к лабораторным работам (8 часов)

**Текущий контроль:**

Опрос на лабораторных работах.

**5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Таблица** - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция
2.	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде 2 студента).
3.	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная).	Доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине.
4.	Текущий контроль (промежуточная аттестация: зачет или экзамен)	Технология письменного контроля.

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

**Примерные вопросы для лабораторных работ:**

*Как выбрать масштаб изображения на экране осциллографа?*

*Как получить неподвижное изображение входного сигнала на экране осциллографа?*

*Чем обеспечивается режим насыщения транзистора?*

*Чем объясняется инерционность транзистора в ключевом режиме?*

*В чем причина выброса, возникающего на коллекторе транзистора при запуске, и как его уменьшить?*

*Пояснить отличия характеристик ТТЛ и КМОПТЛ элементов.*

*Чем отличаются инвертирующий и неинвертирующий УПТ?*

*Как рассчитать коэффициент усиления и входное сопротивление УПТ при наличии отрицательной обратной связи?*

*Пояснить условия возникновения генерации в усилительной схеме.*

*Чем объясняется высокая стабильность кварцевого резонатора?*

*Пояснить достоинства и недостатки кварцевых генераторов на инвертирующем и неинвертирующем усилителях*

**Примерные вопросы на зачете:**

*Базовая ключевая схема*

*Влияние емкостей на форму сигнала*

*Диодные логические элементы*

*Ключ на биполярном транзисторе*

*Разновидности логических интегральных элементов*

*Структура ТТЛ элемента*

*Параметры и характеристики ТТЛ элемента*

*Нормализация входного сигнала для ТТЛ элемента*

*Ключи на полевых транзисторах*

*Логика на полевых транзисторах*

**Примерные экзаменационные вопросы по лекционному материалу дисциплины:**

*Подключение нагрузки без преобразования уровня сигнала*

*Ключевые устройства на транзисторном оптроне.*

*Обратная связь в усилителях*

*Простейшие усилители постоянного тока.*

*Структура и параметры ИОУ*

*Неинвертирующий УПТ на основе ИОУ*

*Использование инвертирующего УПТ*

*Инвертирующий УПТ на основе ИОУ*

*Использование неинвертирующего УПТ*

*Усилитель с программируемым усилением*

*Генератор синусоиды*

*Кварцевые генераторы*

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – экзамен.



Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине.
«отлично»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».</p>
«хорошо»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».</p>
«удовлетворительно»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины.. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».</p>
«неудовлетворительно»	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебное и учебно-лабораторное оборудование

**Лекционные занятия** проводятся в аудиториях №В301 или №Б204, (лабораторный корпус № 2), оснащенных презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Лабораторные работы** по данной дисциплине проводятся в специализированных лабораториях №Б211-212 (лабораторный корпус № 2), оснащенных цифровыми осциллографами, цифровыми генераторами, компьютерами, источниками питания, цифровыми тестерами, макетными платами, комплектами радиодеталей и микросхем.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы, оснащенное специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

**Программное обеспечение:** лицензионные программы не используются, на компьютерах установлено свободное программное обеспечение: операционная система **Linux**, (версия **Ubuntu**) компиляторы **SDCC** и **GCC**.

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

### для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

### для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

### для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;

- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**для слепых и слабовидящих:**

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

**для глухих и слабослышащих:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

**для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Электронные образовательные ресурсы

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
2. Университетская библиотека ONLINE. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

### Основная литература.

1. АВЕРЧЕНКОВ О.Е. *Схемотехника: аппаратура и программы*. ДМК Пресс, 2012, 588 с. (26 экз. + файл передается старостам на 1й лекции).
2. АВЕРЧЕНКОВ О.Е. СВИРИДЕНКОВ К.И. *Сборник лабораторных работ по курсу «Электроника»*. / О. Е. Аверченков, СФМЭИ, 2014, 64 с. (72 экз.)

### Дополнительная литература.

3. ГУСЕВ В.Г., *Электроника и микропроцессорная техника*. / В. Г. Гусев, Ю.М. Гусев -М.: Высшая школа, 2013. -797 с. (12 экз.)

**Список авторских методических разработок.**

1. Книга АВЕРЧЕНКОВ О.Е. Схемотехника: аппаратура и программы. ДМК Пресс, 2012. 588 с.
2. Учебное пособие АВЕРЧЕНКОВ О.Е. Полупроводниковые компоненты ЭВМ. СФМЭИ, 1994. (файл передается студентам на 1й лабораторной работе).
3. Учебное пособие с грифом УМО АВЕРЧЕНКОВ О.Е. Интегральные операционные усилители и их применение, СФМЭИ, 2010, 63 с.
4. Учебное пособие с грифом УМО АВЕРЧЕНКОВ О.Е. Ключевые и логические элементы, СФМЭИ, 2012, 117с.



### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер изме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	изме- ме- нен- ных	заме- ме- нен- ных	но- вых	анну- лиро- ро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10