


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан физико-математического  
факультета  
  
Н.Б. Федорова  
«\_30\_» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы  
**бакалавриат**

Направление подготовки **44.03.01 «Педагогическое образование»**

Направленность (профиль) подготовки **«Информатика»**

Форма обучения **заочная**

Сроки освоения ОПОП **4,5 года (нормативный)**

Факультет (институт) **физико-математический**

Кафедра **информатики, вычислительной техники и методики преподавания информатики (ИВТ и МПИ)**

Рязань, 2019

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целью освоения учебной дисциплины «Основы микроэлектроники» является формирование общекультурных и профессиональных вузовских компетенций у бакалавров профиля «Информатика» и их готовности к выполнению различных видов профессиональных задач в процессе чего бакалавр должен:

- знать основные этапы и современные направления развития микроэлектроники, классификацию изделий микроэлектроники; принципы работы полупроводниковых приборов и особенностью эксплуатации устройств электроники на их основе;
- уметь использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности;
- владеть навыками правильной эксплуатации устройств электронной техники.

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА**

2.1. Учебная дисциплина «**Основы микроэлектроники**» относится к Блоку 1, циклу Б1.В.ОД.11. Дисциплины по выбору (вариативная часть).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

**Информатика** (ООП общеобразовательной школы):

**Физика** (ООП общеобразовательной школы):

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

«Архитектура компьютера», которая относится к базовой части блока Б1.В.ОД.13.

## 2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) и профессиональных вузовских компетенций (ПВК):

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1.	ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.	Знать современную естественнонаучную картину мира в образовательной и профессиональной деятельности, иметь представление о роли и значимости микроэлектроники в современном обществе. Иметь представление о физических основах полупроводниковых материалов и приборов на их основе.	Уметь использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности. Уметь применять свои знания для ориентирования в современном информационном пространстве.	Владеть методами теоретического и экспериментального исследования методов решения практических задач применительно к своей профессиональной деятельности.
2.	ПВК2	Способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации.	Знать основные направления развития технологий создания микроэлектронных устройств, используемых для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации.	Уметь выполнять сравнительный анализ параметров изделий микроэлектроники, определяющих быстродействие устройств при решении практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации.	Владеть информацией о направлениях и достижениях в области развития микроэлектроники при решении практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации.

## 2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ <b>Основы микроэлектроники</b>					
Цель дисциплины		Целью освоения учебной дисциплины « <b>Основы микроэлектроники</b> » является формирование общекультурных и профессиональных вузовских компетенций у бакалавров профиля « <b>Информатика</b> » и их готовности к выполнению различных видов профессиональных задач.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
<b>профессиональные вузовские компетенции:</b>					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.	Знать современную естественнонаучную картину мира в образовательной и профессиональной деятельности, иметь представление о роли и значимости микроэлектроники в современном обществе. Иметь представление о физических основах полупроводниковых материалов и приборов на их основе.	Путем проведения лекционных занятий, лабораторных работ, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Лабораторные работы, экзамен.	<b>Пороговый:</b> Имеет представление о роли и значимости микроэлектроники в современном мире. Имеет представление о физических основах полупроводниковых материалов и приборов на их основе. <b>Повышенный:</b> Знает методы решения практических задач применительно к своей профессиональной деятельности.
ПВК2	Способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач.	Знать: основы физики полупроводников, элементную базу цифровых устройств, перспективные направления интегральной схемотехники и технологий, используемых при построении компьютеров с целью решения практических задач.	Путем проведения лекционных занятий, лабораторных работ, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Лабораторные работы, экзамен.	<b>Пороговый:</b> Владеет терминологией, знает элементную базу микроэлектроники, перспективные направления микроэлектроники. <b>Повышенный:</b> Способен выполнять

	ских задач получения, хранения, обработки и передачи информации.	тических задач получения, хранения, обработки и передачи информации			сравнительный анализ параметров интегральных компонентов микроэлектроники, используемых для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации
--	--	---	--	--	---

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 3, 4	
		Сессия 3	Сессия 4
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>
В том числе:			
Лекции (Л)	8	8	-
Лабораторные работы (ЛР)	10	10	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>153</b>	<b>54</b>	<b>99</b>
В том числе			
<b>СРС в семестре</b>	153	54	99
Изучение литературы и других источников	70	24	46
Подготовка к выполнению лабораторных работ	30	10	20
Подготовка к защите лабораторных работ	30	10	20
<b>СРС в период сессии</b>	23	10	13
Подготовка к экзамену		-	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен (Э)</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>180</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
3	1	История развития и основные положения микроэлектроники.	Основные этапы становления микроэлектроники. Термины и определения. Классификация изделий микроэлектроники. Современные направления развития микроэлектроники.
	2	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники.	Общие сведения о полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. Основные и неосновные носители заряда. Потенциальный барьер. Электропроводность полупроводников. Свойства <i>p-n</i> - перехода.
	3	Электронные приборы на основе <i>p-n</i> -перехода.	Условные графические обозначения компонентов электронных схем. Выпрямительные диоды. Стабилитроны. Светоизлучающие диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Усилитель на транзисторе.
	4	Интегральная микроэлектроника.	Методы и технологии интегральной электроники. Интегральные микросхемы и их классификация. Интегральные усилители электрических сигналов. Базовые логические элементы.

## 2.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	СРС	Конт	Всего	
3	1	История развития и основные положения микроэлектроники.	2	-	33	-	35	
	2	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники.	2	-	40	-	42	
	3	Электронные приборы на основе р-п-перехода	2	4	40	-	46	Лабораторная работа №1, 2
	4	Интегральная микроэлектроника.	2	6	40	-	48	Лабораторная работа №3, 4
		<b>Разделы дисциплины 1-4</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>153</b>	<b>-</b>	<b>171</b>	
4	1,2,3,4	Подготовка к экзамену	-	-	-	9	9	ПрАт экзамен
		<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>153</b>	<b>9</b>	<b>180</b>	

## 2.3 . Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
3	3	Электронные приборы на основе р-п-перехода	1. Лабораторный стенд и измерительные приборы. 2. Элементная база электронных устройств.	4
	4	Интегральная микроэлектроника.	3. Основы работы в Electronics Workbench. 4. Базовые логические элементы.	6
		<b>ИТОГО в семестре</b>		<b>10</b>

## 2.4. Курсовые работы не предусмотрены

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов	
3-4	1	История развития и основные положения микроэлектроники.	Работа с литературой 7 и др. источниками по данному разделу учебной дисциплины. 8	15	
			Работа с контрольными вопросами по данному разделу учебной дисциплины.	18	
	2	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники.	Работа с литературой 10 и др. источниками по данному разделу учебной дисциплины. 10	20	
			Работа с контрольными вопросами по данному разделу учебной дисциплины.	20	
	3	Электронные приборы на основе р-п-перехода	Работа с литературой 8 и др. источниками по данному разделу учебной дисциплины. 8 Подготовка к выполнению лабораторных работ, 2 Оформление отчета по выполненным работам. 2	20	
			Подготовка к защите лабораторных работ. 4 Работа с контрольными вопросами по тематике лабораторной работы 116	20	
	4	Интегральная микроэлектроника.	Работа с литературой 8 и др. источниками по данному разделу учебной дисциплины. 8 Подготовка к выполнению лабораторных работ, 2 Оформление отчета по выполненным работам. 2	20	
			Подготовка к защите лабораторных работ. 4 Работа с контрольными вопросами по тематике лабораторной работы - 16	20	
			<b>Всего</b>		<b>153</b>

#### 3.2. График работы студента

Для заочного обучения не используется



#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

(см. фонд оценочных средств Приложение 1)

#### 4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине (модулю)

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 5.1. Основная литература

№	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	Барыбин, А. А. Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы [Электронный ресурс]. – М. : Физматлит, 2008. – 424 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2105">http://e.lanbook.com/book/2105</a> (дата обращения: 15.05.2019).	1-2	2	ЭБС	-
3	Кузовкин, В. А. Электроника. Электрофизические основы, микросхемотехника, приборы и устройства [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Кузовкин. – М. : Логос, 2011. – 328 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89796">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89796</a> (дата обращения: 15.05.2019).	1-5	2	ЭБС	

## 5.2. Дополнительная литература

№	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	Малашевич, Б. М. 50 лет отечественной микроэлектронике: Краткие основы и история развития [Электронный ресурс] : монография / Б.М. Малашевич. – М. : Техносфера, 2013. – 800 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=273790">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=273790</a> (дата обращения: 15.05.2019).	1-5	2	ЭБС	
2	Орликов, Л. Н. Технология материалов и изделий электронной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Н. Орликов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – Ч. 1. – 98 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=209014">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=209014</a> (дата обращения: 15.05.2019).	1-5	2	ЭБС	
3	Орликов, Л. Н. Технология материалов и изделий электронной техники же [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Н. Орликов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – Ч. 2. – 101 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=209016">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=209016</a> (дата обращения: 15.05.2019).	1-5	2	ЭБС	
4	Плотников, Г. С. Микроэлектроника: основы молекулярной электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г. С. Плотников, В. Б. Зайцев. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 166 с. – Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/A5FC8C89-8C38-4975-B21D-55FA48F76917">https://www.biblio-online.ru/book/A5FC8C89-8C38-4975-B21D-55FA48F76917</a> (дата обращения: 15.05.2019).	1-5	2	ЭБС	

## 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. VOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 15.04.2019).
2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com> (дата обращения: 15.04.2019).
3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 15.04.2019).

4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 15.04.2019).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 15.04.2019).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 15.04.2019).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 15.04.2019).
8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 15.04.2019).

#### **5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимый для освоения дисциплины (модуля)**

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
2. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.impnet.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
3. Prezentacya.ru [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://prezentacya.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
5. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
6. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
7. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
9. Цифровая техника в радиосвязи [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://digteh.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Требования к аудиториям для проведения занятий:**

- стандартно оборудованные лекционные аудитории с видеопроектором и настенным экраном.

### **6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя:**

- персональный компьютер или ноутбук под управлением MS Windows XP Pro, MS Windows 7, пакет Microsoft Office с возможностью подключения проектора, проектор.

### **6.3. Требования к специализированному оборудованию:**

- измерительные и вспомогательные приборы (осциллограф, генератор, источники питания);  
- действующие макеты электронных устройств;

- класс персональных компьютеров под управлением MS Windows XP Pro (Win7), включенных в корпоративную сеть университета;
- обучающие и справочно-информационные компьютерные программы по основам вычислительной и цифровой технике;
- программный пакет математического моделирования электронных устройств «Electronics Workbench» или «Multisim», свободно распространяемый;

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)*

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на собеседовании.
Лабораторные занятия	Записать название и задание выполняемой лабораторной работы в рабочей тетради. В ходе выполнения работы, обозначить материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемых источниках. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю в ходе выполнения работы.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемые ссылки и литературу.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При освоении учебной дисциплины (модуля) используются информационные технологии:

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео).
2. Использование специализированных и офисных программ (MS Paint, MS Power Point), информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.
3. Консультирование обучающихся преподавателем посредством интерактивного общения с помощью ICQ, TeamViewer.
4. Для организации учебной и самостоятельной работы обучаемых используется технология удаленного доступа. Для каждой из учебных групп на сервере кафедры ИВТ и МПИ созданы каталоги с соответствующими правами доступа. В каталоге группы создан подкаталог для данной учебной дисциплины, в котором по мере необходимости преподавателем размещаются рабочая программа дисциплины, электронные варианты лекций, электронные обучающие ресурсы, задания к лабораторным работам, графики выполнения лабораторных работ, материалы для самостоятельной работы, контрольные материалы, оценки текущих результатов учебной деятельности обучающихся и др. материалы для организации учебного процесса по данной дисциплине. Материалы, размещенные в каталоге группы доступны любому обучающемуся соответствующей группы посредством локальной компьютерной сети университета с любого рабочего места компьютерных классов кафедры ИВТ и МПИ.
5. В каталоге группы также для каждого обучающегося создан личный подкаталог, к которому разрешен доступ только обучающемуся и преподавателям кафедры. В личном подкаталоге обучающийся размещает результаты своей учебной деятельности: выполненные лабораторные работы, отчеты и другие результаты.

## 10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:

1. Операционная система Windows Professional 7 (Подписка Dream Spark договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №02-ЗК-2019 от 15.04.2019г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений Fast Stone Image Viewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);
7. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
8. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
9. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО)

11. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ           нет

## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</b>	<b>Код контролируемой компетенции) или её части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	История развития и основные положения микроэлектроники.	ОК3, ПК2	Экзамен 4 семестр
2	Физические основы полупроводниковой микроэлектроники.	ОК3, ПК2	Экзамен 4 семестр
3	Электронные приборы на основе р-п-перехода.	ОК3, ПК2	Экзамен 4 семестр
4	Интегральная микроэлектроника.	ОК3, ПК2	Экзамен 4 семестр

## ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.	<b>знать</b>	
		<b>З1.</b> Знать современную естественнонаучную картину мира в образовательной и профессиональной деятельности, <b>З2</b> иметь представление о роли и значимости микроэлектроники в современном обществе. <b>З3</b> Иметь представление о физических основах полупроводниковых материалов и приборов на их основе.	<b>ОК3 З1</b>  <b>ОК3 З2</b>  <b>ОК3 З3</b>
		<b>уметь</b>	
		<b>У1</b> Уметь использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности. Уметь применять свои знания для ориентирования в современном информационном пространстве.	<b>ОК3 У1</b>
		<b>владеть</b>	
ПВК2	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.	<b>знать</b>	
		<b>З1</b> Знать основные направления развития технологий создания микроэлектронных устройств, используемых для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации.	<b>ПВК2 З1</b>
		<b>уметь</b>	
		<b>У1</b> Уметь выполнять сравнительный анализ параметров изделий микроэлектроники, определяющих быстродействие устройств при решении практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации.	<b>ПВК2 У1</b>
		<b>владеть</b>	
		<b>В1</b> Владеть информацией о	<b>ПВК2 В1</b>

		направлениях и достижениях в области развития микроэлектроники при решении практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации.	
--	--	---	--

## КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (экзамен 2 семестр)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Микроэлектроника как научно производственная отрасль, дайте основные понятия и определения.	ОК3 31, В1, ПВК2 31 ОК3 32 ОК3 33
2	Микроэлектроника, история. Приведите основные этапы развития.	ОК3 31, ПВК2 31 ОК3 32
3	Раскройте классификация изделий микроэлектроники.	ОК3 31, В1, ПВК2 31 ОК3 32
4	Интегральная схема, дайте определение, понятие степени интеграции.	ОК3 31, В1, ПВК2 31 ОК3 32
5	Сформулируйте методы и технологии интегральной микроэлектроники.	ОК3 31, ПВК2 31 ОК3 33
6	Объясните развитие образовательной среды в связи с развитием микроэлектроники	ОК3 31, В1, ПВК2 31 ОК3 32 ОК3 33
7	Приведите общие сведения о полупроводниковых приборах. Структура идеального кристалла кремния.	ОК3 31, В1, ПВК2 31 ОК3 33
8	Раскройте структуру полупроводника с донорной примесью.	ОК3 31, ПВК2 31 ОК3 33
9	Структура полупроводника с акцепторной примесью.	ОК3 31, ПВК2 31 ОК3 33
10	Физические основы полупроводников. Сформулируйте электронную и дырочную электропроводности.	ОК3 31, В1, ПВК2 31 ОК3 33
11	Охарактеризуйте физические явления на границе раздела полупроводников p- и r-типов.	ОК3 31, ПВК2 31 ОК3 33
12	P-n переход в разомкнутой цепи, охарактеризуйте процессы на границе раздела полупроводников.	ОК3 31, ПВК2 31 ОК3 33
13	Прямое и обратное смещение p-n перехода, покажите на примере основное свойство p-n перехода.	ОК3 31, ПВК2 31 ОК3 33
14	Основные и неосновные носители заряда в полупроводниках. Приведите пример	ОК3 31, ПВК2 31 ОК3 33



15	Полупроводниковые приборы на основе р-п-перехода, их типы, приведите их классификацию.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
16	Выпрямительные диоды, основные параметры, вольтамперная характеристика. Проиллюстрируйте на графике	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
17	Выпрямительные устройства. Однополупериодная схема выпрямления. Проиллюстрируйте на графике сигнала	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
18	Вторичные источники электропитания. Двухполупериодная схема выпрямления. Проиллюстрируйте на графике	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
19	Полупроводниковые стабилитроны, вольт-амперная характеристика, основные параметры, применение. Проиллюстрируйте на графике	ОК3 31, В1 У1, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
20	Параметрический стабилизатор напряжения, назначение, основные параметры стабилизатора.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
21	Светодиоды, фотодиоды, их назначение, приведите их основные характеристики и параметры, схемы включения.	ОК3 31, В1 У1, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
22	Биполярный транзистор, опишите устройство и приведите принцип его работы.	ОК3 31, В1 У1, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
23	Входная и семейство выходных характеристик транзистора в схеме с общим эмиттером.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
24	Усилительный каскад на транзисторе. Раскройте основные характеристики режима работы по постоянному току.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
25	Усилители электрических сигналов, покажите на рисунке структурную схему усилителя, классификация усилителей.	ОК3 31, В1 У1, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1
26	Полевой транзистор с управляющим р-п - переходом, раскройте принцип работы, характеристики транзистора.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
27	Полевой транзистор с изолированным затвором, раскройте принцип работы, характеристики.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
28	Операционный усилитель, неинвертирующее включение, коэффициент усиления.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
29	Дифференциальный каскад, объясните назначение, принцип работы.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
30	Базовые логические элементы, таблицы истинности. Приведите пример схем и логических операций	ОК3 31, В1 У1, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1
31	Схемотехническая реализация логических элементов структуры ТТЛ. Приведите пример схем	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
32	Инвертор на комплементарной паре транзисторов. Приведите пример схем	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33

33	Раскройте роль электронных устройств в техническом творчестве школьников.	ОК3 31, В1 У1, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1
34	Приведите электронные технические средства школьного кабинета информатики.	ОК3 31, В1 У1, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1
35	Амплитудная характеристика операционного усилителя.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
36	Классификационные признаки усилителей электрических сигналов. Приведите примеры	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
37	Типы усилителей и их характеристики. Приведите примеры	ОК3 31, В1 У1, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1
38	Условные графические обозначения изделий микроэлектроники.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
39	Типы схемотехнических реализаций логических элементов. Приведите примеры	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
40	Параметры и характеристики логических элементов. Приведите примеры	ОК3 31 В1 У1, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
41	Покажите принцип построения нагрузочной прямой на семействе выходных характеристик.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
42	Приведите графо-аналитический метод расчета режима работы транзистора по постоянному току.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
43	Операционный усилитель, точка виртуального нуля.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
44	Структурная схема параметрического стабилизатора напряжения.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
45	Амплитудно-частотная характеристика усилителя низкой частоты.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
46	Отрицательная обратная связь в схемах включения операционных усилителей.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
47	Усилитель разностного сигнала на основе операционного усилителя.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
48	Сформулируйте методы напыления тонких пленок в микроэлектронике.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
49	Подавление помех в дифференциальном каскаде. Приведите примеры и проиллюстрируйте на графиках	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33
50	Фотодиоды, их назначение, основные характеристики и параметры, схема включения.	ОК3 31, ПВК2 31 В1, ПВК2 У1 ОК3 33

## ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

(Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются на экзамене по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Основы микроэлектроники» (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.