

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра физики и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе
И.О. Петрищев
« 30 » августа 2017 г.

ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(шифр и наименование)
направленность (профиль) образовательной программы
Математика. Информатика
(очная форма обучения)

Составители: Шайланов С.Н., к.п.н, доцент
кафедры физики и технических дисциплин,
Цыфаркин В.И. ассистент кафедры физики и
технических дисциплин

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от « 04 » июля 2017 г. № 11

Ульяновск, 2017

Наименование дисциплины

Дисциплина «Основы микроэлектроники» включена в вариативную часть Блока 1 дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Математика. Информатика» очной формы обучения.

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

Целью освоения дисциплины «Основы микроэлектроники» является: освоение теоретических основ микроэлектроники, приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электронных устройств, подготовка студента к пониманию принципа действия современного радиооборудования.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Основы микроэлектроники».

Этап формирования Компетенции	теоретический	модельный	практический
	знает	умеет	владеет
Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3)	<p>ОР-1 теоретические основы информационно-коммуникационных технологий в образовании,</p> <p>ОР-2 технологии применения ИКТ с целью организации сотрудничества и взаимодействия участников образовательного процесса;</p>	<p>ОР-3 профессионально использовать элементы информационной образовательной среды с учетом возможностей применения новых элементов такой среды, отсутствующих в конкретной образовательной организации, для организации сотрудничества и взаимодействия обучающихся;</p>	<p>ОР-4 понятийно-терминологическим и операционным аппаратом естественно-научного и математического знания, необходимым для интерпретации результатов обработки информации в соответствии с научной картиной мира.</p>
Готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1)	<p>ОР-5 - знать требования образовательного стандарта в области учебного предмета</p>	<p>ОР-6 - уметь подбирать под учебный предмет средства реализации требований образовательного стандарта</p>	<p>ОР-7 методами планирования образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина по выбору вариативной части. Шифр дисциплины:

Дисциплина «Основы микроэлектроники» является дисциплиной по выбору базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Математика. Информатика.» очной формы обучения (Б1.В.ДВ.24.1. Основы микроэлектроники).

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Информатика и ИКТ» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися в 1 семестре: Педагогика, Психология, Программное обеспечение персонального компьютера.

Результаты изучения дисциплины «Основы микроэлектроники» являются теоретической и методологической основой для изучения дисциплин: Проектирование программно-педагогических средств, Информационные технологии в современном обществе.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Номер семестра	Учебные занятия						Форма итоговой аттестации
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
9		72	12	20	-	40	зачет
Σ		72	12	20	-	40	

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий:

№ п/п	Наименование разделов и тем (с разбивкой на модули)				
		Лекционные занятия	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Интегральные микросхемы	4	-	8	8
2	Линейные и нелинейные цепи	2	-	4	8

3	Избирательные цепи	2	-	-	8
4	Генераторы гармонических колебаний	2	-	4	8
5	Генераторы несинусоидальных колебаний	2	-	4	8
	Всего	12		20	40

4.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Тема 1. Полупроводниковые приборы.

P-n переход. Диоды. Конструкция диодов, их характеристики, параметры.

Интерактивная форма: эвристическая беседа.

Тема 2. Биполярные и полевые транзисторы.

Устройство. Принцип работы. Способы включения. Уравнения транзистора. Параметры транзисторов. Характеристики биполярных транзисторов. Эквивалентные схемы.

Интерактивная форма: эвристическая беседа.

Тема 3. Интегральные микросхемы.

Разновидности. Особенности технологии изготовления. Характеристики, параметры. Перспективы развития ИМС.

Интерактивная форма: эвристическая беседа.

Тема 4. Линейные и нелинейные цепи.

Четырёхполюсники. Цепи с сосредоточенными и рассредоточенными параметрами. Линейные цепи. Нелинейные цепи. Характеристики и параметры.

Интерактивная форма: дискуссия.

Тема 5. Избирательные цепи.

Колебательные контуры. Фильтры. Характеристики и параметры.

Интерактивная форма: дискуссия.

Тема 6. Усилители.

Принцип усиления. Виды усилителей. Характеристики и параметры усилителей.

Интерактивная форма: эвристическая беседа.

Тема 7. Усилитель на биполярном транзисторе.

Классы усиления. Схемы включения биполярного транзистора в усилителе. Резонансный усилитель. Обратная связь в усилителях.

Интерактивная форма: дискуссия.

Тема 8. Усилитель на полевом транзисторе.

Классы усиления. Схемы включения полевого транзистора в усилителе. Резонансный усилитель. Обратная связь в усилителях.

Интерактивная форма: дискуссия.

Тема 9. Электронные генераторы сигналов.

Гармонические и негармонические сигналы. Виды и параметры сигналов. Применение генераторов сигналов.

Интерактивная форма: эвристическая беседа.

Тема 10. Генераторы гармонических колебаний

Генерирование гармонических колебаний. Генератор на транзисторе с колебательным контуром. RC- генератор гармонических колебаний.

Интерактивная форма: эвристическая беседа.

Тема 11. Генераторы несинусоидальных колебаний.

Блокинг-генератор на биполярном транзисторе. Мультивибратор. Схема. Принцип работы.

Интерактивная форма: эвристическая беседа.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, которая включает два варианта, в каждом из которых 48 заданий.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Примерный вариант контрольных работ **Контрольная работа. 9 семестр**

Задача 1. Доказать, что эквивалентное сопротивление двух параллельно подключенных резисторов не может быть больше сопротивления любого из них.

Задача 2. На проводник длиной 0,5 м, расположенный под углом 60° к силовым линиям поля, действует сила 0,5 Н, а при изменении угла до 135° сила стала равной 0,4 Н. Определить индукцию магнитного поля, если ток в проводнике 10 А.

Задача 3. Батарея конденсаторов, состоящая из трех параллельных групп по пять последовательно включенных конденсаторов в каждой группе, подключена к источнику переменного напряжения 220 В частотой 50 Гц. Вычислить ток, мощность и максимальную энергию электрического поля батареи, если емкость каждого конденсатора 5 мкФ.

Задача 4. Цепь переменного тока состоит из последовательно соединенных резистора сопротивлением 100 Ом, катушки с активным 10 Ом и индуктивным 80 Ом сопротивлениями, конденсатора с емкостным сопротивлением 180 Ом. Вычислить полное сопротивление цепи и напряжение на ее выводах, если ток в цепи 0,3 А.

Задача 5. При каких значениях токов базы I_B и коллектора I_K устанавливаются напряжения коллектор — эмиттер $U_{кэ}$, равные 2; 5; 8; 16 В, если $E_K=20$ В, а $R_K = 0,5$ кОм, ($\Delta I_B=100$ мкА) (выходные характеристики транзистора представлены на рис.1).

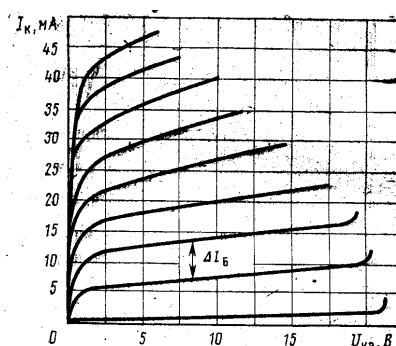


Рис. 1

Примерный перечень вопросов к зачёту **9 семестр**

1. Полупроводниковые приборы. P-n переход. Диоды.
2. Температурные характеристики полупроводниковых структур.
3. Диоды. Принцип действия. Характеристики и параметры.
4. Выпрямительные диоды. Особенности и применение.

5. Стабилитроны. Особенности и применение.
6. Варикапы. Особенности и применение.
7. Фотодиоды. Особенности и применение.
8. Светодиоды и светодиодные матрицы. Особенности и применение.
9. Коммутирующие диоды (динисторы, тиристоры, симисторы). Особенности и применение.
10. Биполярный транзистор. Принцип действия. Характеристики и параметры.
11. h-параметры биполярного транзистора.
12. Применение биполярных транзисторов.
13. Основные схемы включения биполярных транзисторов в усилительном режиме.
14. Полевой транзистор. Принцип действия. Характеристики и параметры.
15. Достоинства и недостатки полевых транзисторов.
16. Электровакуумные приборы. Диоды и триоды. Характеристики и параметры.
17. Усиление сигналов. Усилители. Классификация. Параметры и характеристики.
18. Усиление сигналов. Усилитель напряжения на биполярном транзисторе. Схема и принцип работы.
19. Классы работы транзисторных усилительных каскадов.
20. Усилители постоянного тока. Схема и характеристики.
21. Резонансный усилитель. Схема и характеристики.
22. Интегральные микросхемы. Основные положения и особенности. Степень интеграции микросхем.
23. Классификации интегральных микросхем.
24. Тенденции в развитии технологии изготовления интегральных микросхем.
25. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы. Особенности применения.
26. Радиотехнические цепи. Классификация.
27. Избирательные четырёхполюсники. Фильтры, характеристики и параметры.
28. Колебательный контур. Свободные колебания в контуре. Параметры колебательного контура.
29. Колебательный контур. Фильтрующие свойства колебательного контура.
30. Связанные колебательные контуры. Схемы. Особенности.
31. Электрические фильтры. Классификация. Характеристики и параметры. Область применения.
32. Генераторы синусоидальных колебаний. Генератор на биполярном транзисторе.
33. RC-генератор. Схема и принцип работы.
34. Генераторы несинусоидальных колебаний. Мультивибратор на транзисторах. Схема и принцип работы.

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Шайланов С.Н. Рабочая тетрадь по электротехнике и электронике. Часть 3. — Ульяновск: УлГПУ, 2012. – 36 с. (Библиотека УлГПУ).
 2. Шайланов С.Н. Решение задач по электротехнике: учеб.-метод. пособие. — Ульяновск: УлГПУ, 2006. – 57 с. (Библиотека УлГПУ).
 3. Шайланов С.Н., Цыфаркин В.И. Рабочая тетрадь для решения задач по электротехнике и электронике. Часть 3. — Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2015. – 48 с. (Библиотека УлГПУ).
 4. Шайланов С.Н., Цыфаркин В.И. Рабочая тетрадь по электротехнике и электронике. Часть 3. — Ульяновск: УлГПУ, 2014. – 80 с. (Библиотека УлГПУ).
- 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**
Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)			
		Знать	Уметь	Владеть	
Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3).	Теоретический (знать) Знает фундаментальные законы природы, определяющие тенденции развития современного естествознания; назначение и основные принципы статистической обработки данных и математического моделирования.	ОР-1 - о современном состоянии микроэлектроники, тенденциях их дальнейшего развития, основные законы электрических и магнитных цепей; - основы функционирования электрорадиотехнических устройств, включая электронные приборы на современной	ОР-2	ОР-3	ОР-4

		полупроводниковой элементной базе.			
	<p>Модельный (уметь) соотносить новую информацию с имеющейся системой научных знаний и устанавливать её достоверность; использовать методы математической обработки информации для решения стандартных задач предметной области (в соответствии с профилем подготовки).</p>		технологии применения ИМС с целью организации сотрудничества и взаимодействия участников образовательного процесса	<p>- проводить анализ работы электрических схем с использованием методов теории цепей;</p> <p>- проводить измерение различных электрических параметров с использованием современного электро-радиоизмерительного оборудования.</p>	
	<p>Практический (владеть) понятийно-терминологическим и операционным аппаратом естественнонаучного и математического знания, необходимым для самостоятельного конструирования информационно-</p>				современными методами статистической обработки и результатов экспериментальных исследований.

	о контента при решении задач профессиональной деятельности в соответствии с научной картиной мира.				
Готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1)	Теоретический (знать) Знает теоретический минимум по требованиям образовательного стандарта по учебному предмету.	ОР-5 - знать требования образовательного стандарта в области учебного предмета			
	Модельный (уметь) Подбирать новую технологию и информацию с имеющейся системой научных знаний и устанавливать её достоверность; использовать методы математической обработки информации для решения стандартных задач в предметной области (в соответствии с профилем подготовки).			ОР-6 - уметь подбирать под учебный предмет средства реализации требований образовательного стандарта	
	Практический (владеть) понятийно-терминологическим				ОР-7 методами планирования образовательных

	операционным аппаратом естественнонаучного и математического знания, необходимым для самостоятельного конструирования информационного контента по учебному предмету.				программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов
--	--	--	--	--	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

№ п/п	ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Показатели формирования компетенции (ОП)							
			1	2	3	4	5	6	7	
			ОК-3				ПК-1			
1.	Полупроводниковые приборы	ОС-2 Защита лабораторной работы	+					+		
2.	Биполярные и полевые транзисторы	ОС-2 Защита лабораторной работы			+				+	
3.	Интегральные микросхемы	ОС-2 Защита лабораторной работы		+					+	+
4.	Линейные и нелинейные цепи	ОС-2 Защита лабораторной работы				+				+
5.	Избирательные цепи	ОС-2 Защита лабораторной работы	+		+			+	+	+

6.	Усилители	ОС-2 Защита лабораторной работы		+				+	
7.	Усилители на биполярном транзисторе	ОС-2 Защита лабораторной работы				+		+	
8.	Усилители на полевом транзисторе	ОС-2 Защита лабораторной работы			+		+		
9.	Электронные генераторы сигналов	ОС-1 Контрольная работа	+						+
10.	Генераторы гармонических колебаний	ОС-2 Защита лабораторной работы		+			+	+	
11.	Генераторы несинусоидальных колебаний	ОС-2 Защита лабораторной работы			+				+
	Промежуточная аттестация	ОС-3 зачёт по вопросам							

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные доклады, защита реферата, лабораторных работ, тест по теоретическим вопросам дисциплины. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

Критерии и шкалы оценивания

ОС-1 Контрольная работа

Контрольная работа представляет собой тест из 48 вопросов (образец теста приведен в п.6 программы). За каждый правильный ответ на вопросы с1 по 32 – 0,5 балла; с 33 по 48 – 1 балл.

Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Знает теоретические основы теории тестовых заданий	Теоретический (знать)	32

ОС-2 Защита лабораторной работы

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Теоретические основы разрабатываемого вопроса	Теоретический (знать)	6
Самостоятельная оценка ситуации на	Модельный (уметь)	4

основе методологических знаний		
Владеет навыками научной организации труда	Практический	2
Всего:		12

ОС -3 Зачёт в форме устного выступления по билетам

Критерии оценивания знаний студентов по дисциплине

Критерии оценок знаний студентов на зачетах разработаны на основе инструктивного письма Министерства образования и науки.

Контроль учебной работы студентов во всех формах направлен на объективный и систематический анализ хода изучения и усвоения будущими бакалаврами учебно-программного материала в полном соответствии с требованиями утвержденных в установленном порядке квалификационных характеристик, учебных планов и программ.

Контроль учебной работы студентов в межсессионный период осуществляется в ходе аудиторных учебных занятий по расписанию, в проведении контрольных работ, лабораторных работ, индивидуальных заданий и аттестаций студентов по всем предметам дважды в год. Итоги аттестации обсуждаются на собрании в группах и на заседании кафедры.

По результатам промежуточных аттестаций студенту засчитывается трудоемкость в зачетных единицах, а также выставляется дифференцированная оценка по принятой шкале оценки знаний, характеризующая качество освоения студентом знаний, умений и навыков по дисциплине.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценок знаний студентов на зачете и экзамене разработаны на основе инструктивного письма Министерства образования и науки.

1. Контроль учебной работы студентов во всех формах направлен на объективный и систематический анализ хода изучения и усвоения будущими специалистами учебно-программного материала в полном соответствии с требованиями утвержденных в установленном порядке квалификационных характеристик, учебных планов и программ.

2. Контроль учебной работы студентов в межсессионный период осуществляется в ходе аудиторных учебных занятий по расписанию, в проведении контрольных работ, семинаров и индивидуальных заданий и аттестаций студентов по всем предметам дважды в год. Итоги аттестации обсуждаются на собрании в группах и на заседании кафедры.

7.3. 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:

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЁТА

1. Полупроводниковые приборы. P-n переход. Диоды.
2. Температурные характеристики полупроводниковых структур.
3. Диоды. Принцип действия. Характеристики и параметры.
4. Выпрямительные диоды. Особенности и применение.
5. Стабилитроны. Особенности и применение.
6. Варикапы. Особенности и применение.

7. Фотодиоды. Особенности и применение.
8. Светодиоды и светодиодные матрицы. Особенности и применение.
9. Коммутирующие диоды (динисторы, тиристоры, симисторы). Особенности и применение.
10. Биполярный транзистор. Принцип действия. Характеристики и параметры.
11. h -параметры биполярного транзистора.
12. Применение биполярных транзисторов.
13. Основные схемы включения биполярных транзисторов в усилительном режиме.
14. Полевой транзистор. Принцип действия. Характеристики и параметры.
15. Достоинства и недостатки полевых транзисторов.
16. Электровакуумные приборы. Диоды и триоды. Характеристики и параметры.
17. Усиление сигналов. Усилители. Классификация. Параметры и характеристики.
18. Усиление сигналов. Усилитель напряжения на биполярном транзисторе. Схема и принцип работы.
19. Классы работы транзисторных усилительных каскадов.
20. Усилители постоянного тока. Схема и характеристики.
21. Резонансный усилитель. Схема и характеристики.
22. Интегральные микросхемы. Основные положения и особенности. Степень интеграции микросхем.
23. Классификации интегральных микросхем.
24. Тенденции в развитии технологии изготовления интегральных микросхем.
25. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы. Особенности применения.
26. Радиотехнические цепи. Классификация.
27. Избирательные четырёхполюсники. Фильтры, характеристики и параметры.
28. Колебательный контур. Свободные колебания в контуре. Параметры колебательного контура.
29. Колебательный контур. Фильтрующие свойства колебательного контура.
30. Связанные колебательные контуры. Схемы. Особенности.
31. Электрические фильтры. Классификация. Характеристики и параметры. Область применения.
32. Генераторы синусоидальных колебаний. Генератор на биполярном транзисторе.
33. RC-генератор. Схема и принцип работы.
34. Генераторы несинусоидальных колебаний. Мультивибратор на транзисторах. Схема и принцип работы.

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.6 программы.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется в форме письменного тестирования по теоретическим вопросам курса.	Тестовые задания
2.	Устное	Устное сообщение - продукт	Темы семинаров

	сообщение	самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика вопросов выдается на семинарских занятиях. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна неделя. Регламент – 5-7 минут на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	
3.	Защита реферата	Реферат соответствует теме, выдержана структура реферата, изучено 85-100 % источников, выводы четко сформулированы	Темы рефератов
4.	Зачёт в форме устного собеседования по вопросам	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценки учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект примерных вопросов к зачёту.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

9 семестр

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине
1.	Посещение лекций	1	6
2.	Посещение лабораторных занятий	1	10
3.	Работа на занятии	12	120
4.	Контрольная работа	32	32
5.	Зачёт	32	32
ИТОГО:	2 зачетные единицы		200

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Контрольная работа	Зачёт
3 семестр	Разбалловка по видам работ	6 x 1=6 баллов	10 x 1=10 баллов	10 x 12=120 баллов	32 балла	32 балла
	Суммарный макс. балл	6 баллов max	16 баллов max	136 баллов max	168 баллов max	200 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

По итогам изучения дисциплины, трудоёмкость которой составляет 2 ЗЕ и изучается в 9 семестре, обучающийся набирает определённое количество баллов, которое соответствует отметкам согласно следующей таблице:

	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 60
«не зачтено»	60 и менее

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Электротехника и электроника: Учебник / Гальперин М.В. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=553180>).
2. Жаворонков Н.А., Кузин А.В. Электротехника и электроника. — М.: Академия, 2005. – 400 с. (Библиотека УлГПУ).
3. Касаткин А.С., Немцов М.В. Курс электротехники. — М.: Высшая школа, 2007. – 542 с. (Библиотека УлГПУ).
4. Федоров, С.В. Электроника : учебник / С.В. Федоров, А.В. Бондарев ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 218 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438991>
5. Миловзоров О.В. Электроника. / Миловзоров О.В., Панков И.Г. – Москва: Высшая школа, 2008. – 287, [1] с.

Дополнительная литература

1. Григораш О.В. Электротехника и электроника. — Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 462 с. (Библиотека УлГПУ).
2. Догадин Н.Б. Основы радиотехники. — СПб. и др.: Лань, 2007. — 270 с. (Библиотека УлГПУ).
3. Игумнов Д.В. Основы полупроводниковой электроники. в / Д. В. Игумнов, Костюнина Г. П. - Москва: Горячая линия - телеком, 2005. - 391 с. (Библиотека УлГПУ).
4. Рекус Г.Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники. / Г.Г. Рекус, Белоусов А. И. — Москва: Высшая школа, 2001. - 415, [1] с. (Библиотека УлГПУ).
5. Кравченко А.Ф. Физические основы функциональной электроники / А. Ф. Кравченко. - Новосибирск: Издательство Новосибирского ун-та, 2000. - 442 с. (Библиотека УлГПУ).
6. Общая электротехника и электроника / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 480 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487480>).
7. Панфилов В.А. Электрические измерения. — М.: Академия, 2008. – 288 с. (Библиотека УлГПУ).

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы

Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
http://www.edu.ru/db/portal/obschee/index.htm	Государственные образовательные стандарты общего образования	Свободный доступ
http://fiz.1september.ru	Газета "Физика" Издательского дома "Первое сентября"	Свободный доступ
http://enauki.prosv.ru	«ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ» • Интернет-издание для учителя	Свободный доступ
http://www.meanders.ru/	Научно-практическое электронное пособие по электронике	Свободный доступ
http://radio-uchebnik.ru/unior.html	Электронная книга «Радиоэлектроника начинающим»	Свободный доступ

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 1718 от 30.05.2016	с 30.05.2016 по 30.05.2017	6 000
2	ЭБС «Айбукс.ру/ibooks/ru»	Контракт	с 30.05.2016 по	100% доступ

		№ 628 от 30.05.2016	30.05.2017	
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000
4	ЭБС IPRbooks	Соглашение №2301/16 на предоставление длительного тестового доступа от 01.09.2016	с 01.10.2016 по 31.12.2016	100% доступ

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с содержанием основной и дополнительной литературы.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов. Поэтому студентам рекомендуется готовиться к лекции, предварительно проработав рекомендуемый преподавателем учебный материал.

В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Лабораторное занятие – важнейшая форма самостоятельной работы студентов, которая позволяет студенту соединить полученные теоретические знания с решением конкретных практических задач в области электротехники. Подготовка студента к лабораторному занятию предполагает работу с научной, учебной и периодической литературой.

Лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков студентов в освоении теоретических вопросов, решении прикладных задач. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки, определяются преподавателем, ведущим занятия.

Планы лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1. Исследование полупроводниковых диодов.

Цель работы: изучить методы измерения вольт-амперных характеристик полупроводниковых диодов.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [1, 3, 10].
2. Повторить лекционный материал по теме «Полупроводниковые диоды».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Форма представления отчёта:

Студент должен письменно заполнить специальный бланк-отчет по лабораторной работе.

Лабораторная работа № 2. Снятие характеристик биполярного транзистора. Входные характеристики.

Цель работы: изучить методы измерения вольт-амперных характеристик биполярного транзистора, построения семейства входных характеристик, расчёта параметров.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [2, 3, 4, 10].
2. Повторить лекционный материал по теме «Полупроводниковые приборы».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Форма представления отчёта:

Студент должен письменно заполнить специальный бланк-отчет по лабораторной работе.

Лабораторная работа № 3. Снятие характеристик биполярного транзистора. Выходные характеристики.

Цель работы: изучить методы измерения вольт-амперных характеристик биполярного транзистора, построения семейства выходных характеристик, расчёта параметров.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [2, 3, 4, 5, 10].
2. Повторить лекционный материал по теме «Полупроводниковые транзисторы».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Форма представления отчёта:

Студент должен письменно заполнить специальный бланк-отчет по лабораторной работе.

Лабораторная работа № 4. Исследование RC-цепей.

Цель работы: изучить характеристики и параметры RC-цепей.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [2, 3, 4].
2. Повторить лекционный материал по теме «Линейные цепи».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.

2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Форма представления отчёта:

Студент должен письменно заполнить специальный бланк-отчет по лабораторной работе.

Лабораторная работа № 5. Исследование частотных характеристик фильтров нижних частот.

Цель работы: изучить характеристики и параметры фильтров нижних частот.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [3, 4, 6].
2. Повторить лекционный материал по теме «Электрические фильтры».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Форма представления отчёта:

Студент должен письменно заполнить специальный бланк-отчет по лабораторной работе.

Лабораторная работа № 6. Изучение транзисторного усилителя звуковой частоты.

Цель работы: изучить методы измерения активной мощности в трехфазной цепи переменного тока.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [2, 3, 4, 6].
2. Повторить лекционный материал по теме «Электронные усилители сигналов».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Форма представления отчёта:

Студент должен письменно заполнить специальный бланк-отчет по лабораторной работе.

Лабораторная работа № 7. Изучение двухкаскадного транзисторного усилителя звуковой частоты.

Цель работы: изучить методы измерения активной мощности в трехфазной цепи переменного тока.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [2, 3, 4, 6].
2. Повторить лекционный материал по теме «Электронные усилители сигналов».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Форма представления отчёта:

Студент должен письменно заполнить специальный бланк-отчет по лабораторной работе.

Лабораторная работа № 8. Изучение RC-генератора.

Цель работы: изучить схмотехническое решение, характеристики и параметры RC-генератора.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы из [2, 3, 4, 6].
2. Повторить лекционный материал по теме «Электронные генераторы сигналов».

Содержание работы:

1. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
2. Провести лабораторные эксперименты.
3. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
4. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
5. Начертить графики зависимостей.
6. Написать выводы по проделанной работе.

Форма представления отчёта:

Студент должен письменно заполнить специальный бланк-отчет по лабораторной работе.

Лабораторная работа № 9. Изучение мультивибратора.

Цель работы: изучить схмотехническое решение, характеристики и параметры мультивибратора.

Рекомендации к самостоятельной работе

3. Проработать материал по теме лабораторной работы из [2, 3, 4, 6].
4. Повторить лекционный материал по теме «Электронные генераторы сигналов».

Содержание работы:

7. Собрать электрическую цепь по выданной преподавателем принципиальной схеме.
8. Провести лабораторные эксперименты.
9. Занести результаты лабораторных экспериментов в специальный бланк-отчет.
10. Обработать результаты лабораторных экспериментов.
11. Начертить графики зависимостей.
12. Написать выводы по проделанной работе.

Форма представления отчёта:

Студент должен письменно заполнить специальный бланк-отчет по лабораторной работе.

Выполнение лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы заключается в ознакомлении с учебным оборудованием и электроизмерительными приборами и записью основных ее технических данных. Перед сборкой электрической цепи необходимо ознакомиться с электрическими принципиальными схемами, приборами и аппаратами. При этом нужно выявить, какие зажимы приборов или аппаратов соответствуют тем или иным точкам электрической схемы и в какие положения должны быть поставлены движки реостатов и рукоятки регулирующих устройств.

При сборке электрической цепи целесообразно сначала соединить главную последовательную цепь, затем — параллельные цепи. Сборку цепи следует начинать от одного зажима источника питания и заканчивать на другом его зажиме. Цепь собирает один из членов бригады; другие члены бригады должны непрерывно контролировать его. Вторую цепь собирает второй член бригады и т.д. После сборки электрической цепи она должна быть проверена остальными членами бригады. Проверка должна производиться путем обхода сначала главного контура цепи, а затем и всех параллельных цепей. При сложных схемах целесообразно производить дополнительную проверку всех узлов цепи.

Работать в лаборатории следует крайне осторожно, продумывая предварительно, какое последствие вызывают каждый поступок, каждое движение, каждая регулировка. После того как все необходимые измерения и расчеты будут произведены и записаны, они предъявляются преподавателю, который в случае удовлетворительного выполнения работы дает разрешение на окончание работы.

По каждой выполненной работе составляется отчет. Отчеты заполняются в специальной рабочей тетради. Графики, схемы и диаграммы выполняются с применением чертежных инструментов, все должно быть тщательным и аккуратным.

Подготовка к тесту

При подготовке к тесту необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к тесту преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

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

- * Архиватор 7-Zip,
- * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,
- * Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc,
- * Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic,
- * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView,
- * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI,
- * Браузер Google Chrome.

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

Образовательный процесс обеспечивается достаточным аудиторным фондом, оснащенным необходимым учебным оборудованием.

Для проведения лекционных занятий могут быть использованы лекционные аудитории; специализированные лекционные аудитории (оснащенные аудиовизуальными и мультимедийными средствами). Для проведения лабораторных занятий, а также

промежуточного и итогового тестирования используются лаборатория электротехники, радиотехники и электроники компьютерные классы.

Для проведения аудиторных занятий:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Аудитория № 425 Аудитория для лекционных семинарских, лабораторных и практических занятий	<p>Стол ученический трехместный – 8 шт., стол компьютерный прямой – 1 шт. (ВА0000001398), стул ученический – 25 шт. Доска одностворчатая 1500x3000 мм. Доска магнитно-маркерная информ. 100x150 см метал.рама (ВА0000004168). Шкаф – 4 шт. Шкаф прямой -1 шт. (ВА0000002947). Шкаф прямой - 1 шт. (ВА0000002946). Жалюзи – 3 шт. Пенал – 1 шт. Пенал – 1 шт. (ВА0000002949). Комплект мультимедийного оборудования: Компьютер в сборе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) (ВА0000003586). Экран проекционный в составе:- экран настенный с электроприводом Digis DSEM-16102806 (Electra. Формат 16,10,280*280, рабочая поверхность 169*270, MW)-1шт., инфракрасный пульт Digis дистанционного управления для экрана Electra-1шт. (ВА0000007120). Проектор в составе: проектор Epson EB-955 WH – 1 шт., потолочное крепление Digis DSM-2L – 1 шт., кабель HDMI ver.1.4 15m.. экранированный Vcom – 1 шт. (ВА0000007130). Договор № 0368100013815000038-0003977-01 от 2.11.2015 г.</p> <p>Многофункциональный счетчик-измеритель H7ER-NV (ВА0000002967) Музыкальный центр (3416806). Программируемое реле ZEN-10C1DRDV2 (ВА0000002968).</p>	<p>Компьютер в сборе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).</p> <p>Лицензионные программы * Операционная система Microsoft Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, контракт №16-10-ОАЭ ГК от 08.09.2010 г. * Офисный пакет программ Microsoft OfficeProPlus 2010 RUS OLP NL Acdmc, контракт №16-10-ОАЭ ГК от 08.09.2010 г. * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия.. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Mozilla Firefox, открытое программное обеспечение, бесплатная</p>

		<p>Частотный преобразователь CIMR-J7AZBOR 20 (BA0000002969).</p> <p>Частотный преобразователь CIMR-J7AZBOR 40 (BA0000002970).</p> <p>Амперметр (9417067).</p> <p>Генератор звуковой школьный (1344723).</p> <p>Генератор звуковой школьный (1344724).</p> <p>Генератор звуковой школьный (1344725).</p> <p>Генератор звуковой школьный (1344726).</p> <p>Лабораторный автотрансформатор 2кВт (BA0000001267).</p> <p>Лабораторный автотрансформатор 2кВт (BA0000001265).</p> <p>Лабораторный автотрансформатор 2кВт (BA0000001266).</p> <p>Лабораторный автотрансформатор 2кВт (BA0000001268).</p> <p>Латр Wusley-2K (BA0000001119).</p> <p>Огнетушитель ОП-4 (BA0000006517).</p> <p>Осциллограф ОМШ-3М (1344722).</p> <p>Осциллограф ОМШ-3М (01344723).</p> <p>Электронный счетчик энергии (BA0000002971).</p>	<p>лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для просмотра изображений ACDSFree, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для воспроизведения звуковых файлов AIMP, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для записи дисков ASHAMPUBurning studio free, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для ухода за системой CCleaner, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для диагностики и мониторинга жесткого диска CrystalDiskInfo, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для проектирования принципиальных электрических схема и печатных плат Diptrace Free, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Файловый менеджер FreeCommander XE, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для компьютерного тестирования MyTest, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>
--	--	--	--

			<p>* Программа для автоматизированного проектирования с возможностью оформления проектной и конструкторской документации, КОМПАС-3D LT12, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для воспроизведения аудио и видеофайлов KMplayer, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для моделирования электрических схем TinaTi, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа топологический трассировщик печатных плат ToporLite, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для визуального программирования одноименных плат Arduino F1Prog, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для программирования Arduino ID, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для параметрического 3D моделирования FreeCAD, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для создания</p>
--	--	--	--

			печатных плат ExpressPCB, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
2.	Аудитория № 421 Аудитория для лекционных семинарских, лабораторных и практических занятий	<p>Стол ученический трехместный – 8 шт., стол преподавателя – 1 шт. (BA0469), дополнительные столы для техники – 3 шт., стул ученический – 26 шт. Жалюзи – 3 шт. Шкаф – 1 шт. Доска одностворчатая 1000x1500 мм. Комплект мультимедийного оборудования: Нетбук Asus (BA0000003335). Интерактивная доска Panasonic Elite Panaboard (BA0000003505). Интерактивный проектор InFocus IN 3926 (BA0000004914). Напольная стойка для UB T780BP (BA0000003617).</p> <p>Генератор ГЗ-102 (BA0000000564). К-т уч. оборуд. электротехн (3417095). Ком-т уч. оборуд. радиотехн (3417094). Контроллер CP-1L-L14DR-A (BA0000002966). Осциллограф С1-55 (1345012). Осциллограф С1-55 (1345013). Осциллограф С1-55 (1345014). Осциллограф С1-64 (1341399). Осциллограф С1-68 (1343654). Осциллограф С1-81 (3416808). Осциллограф С1-81 (3416809). Осциллограф С1-81 (3416900). Осциллограф С1-81 (3416901). Прибор комб.цифров.Щ4300 (1344714). Прибор комб.цифров.Щ4300 (1344712). Блок питания «PS1502DD» (BA0000001269). Вольтметр В7-16 (1343071). Генератор ГЗ-102 (BA0000001116). Генератор высокочастотный Г4-102 (BA0000001117). Генератор ГЗ-111 (BA0000000359). Генератор ГЗ-102 (9417504). Генератор ГЗ-102 (01344644).</p>	<p>Нетбук Asus (BA0000003335) Microsoft Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmс, контракт №16-10-ОАЭ ГК от 08.09.2010 г.</p> <p>* Офисный пакет программ Microsoft OfficeProPlus 2010 RUS OLP NL Acdmс, контракт №16-10-ОАЭ ГК от 08.09.2010 г. * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Mozilla Firefox, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра изображений ACDSee Free, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для воспроизведения звуковых файлов AIMP, открытое</p>

		<p>Генератор сигналов Г4-120 (1344578). Лабораторный источник питания PS-1502 (BA0000001115). Огнетушитель ОП-4 (BA0000006517).</p>	<p>программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для записи дисков ASHAMPU Burning studio free, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для ухода за системой CCleaner, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для диагностики и мониторинга жесткого диска CrystalDiskInfo, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для проектирования принципиальных электрических схема и печатных плат Diptrace Free, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Файловый менеджер FreeCommander XE, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для компьютерного тестирования MyTest, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для автоматизированного проектирования с возможностью оформления проектной и конструкторской документации, КОМПАС-3D LT12, открытое программное обеспечение, бесплатная</p>
--	--	---	--

			<p>лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для воспроизведения аудио и видеофайлов KMplayer, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для моделирования электрических схем TinaTi, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа топологический трассировщик печатных плат TororLite, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для визуального программирования одноименных плат Arduino F1Prog, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для разработки электрических схем QElectroTech free electrical diagram, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для программирования Arduino ID, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для параметрического 3D моделирования FreeCAD, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для разработки учебных планов PIDemo, открытое программное</p>
--	--	--	--

			<p>обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для создания печатных плат ExpressPCB, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>
<p>Читальный зал университета, главный корпус для самостоятельной подготовки</p>	<p>Электронная библиотека Медиациентр: 73 моноблока, соединенных локальной компьютерной сетью; wi-fi доступ; стационарный проектор; экран; 2 ЖК панели SamsungUE-55D6100SW Монитор Samsungls27F650DS 5 шт; система видео-конференц связи – блок ВКС polycomHDX 69000-720V(7200-29025-1145), микрофоны, Видеокамера SonySCV –D 57V, Аудио система MicrolabSoloC6</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET EndpointAntivirusforWindows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Домашняя расширенная, действующая лицензия, договор №0368100013812000013-169793 от 20.12.2012 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc, OpenLicense: 61704351, договор №0368100013812000013-169793 от 20.12.2012 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано</p>	