

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«Основы микроэлектроники»

для направления подготовки/специальности 01.03.02

Исследование операций и системный анализ _

Направленность программы: _«Прикладная математика и информатика»

1. Описание показателей (дескрипторов) и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели* (дескрипторы)	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ОПК-2	Знать	основные термины и понятия микроэлектроники	основные термины и понятия микроэлектроники в педагогической деятельности	специальные знания микроэлектроники	Лабораторная работа, домашняя
	Уметь	применять основные термины и понятия микроэлектроники	применять основные термины и понятия микроэлектроники в педагогической деятельности	применять специальные знания микроэлектроники	Лабораторная работа, домашняя
	Владеть	терминами и понятиями микроэлектроники	понятиями микроэлектроники в педагогической деятельности	применением специальных знаний микроэлектроники	Лабораторная работа, домашняя
ПК-2	Знать	основные методы разработки устройств микроэлектроники и педагогического проектирования	основные методы разработки устройств микроэлектроники и педагогического проектирования роботов	основные методы разработки устройств цифровой микроэлектроники и педагогического проектирования «интернет вещей»	Лабораторная работа, домашняя работа
	Уметь	использовать основные методы разработки устройств микроэлектроники и педагогического проектирования	использовать основные методы разработки устройств микроэлектроники и педагогического проектирования роботов	использовать основные методы разработки устройств микроэлектроники и педагогического проектирования «интернет вещей»	Лабораторная работа, домашняя работа
	Владеть	основными методами разработки устройств микроэлектроники	основными методами разработки устройств микроэлектроники и педагогического проектирования роботов	основными методами разработки устройств микроэлектроники и педагогического проектирования «интернет вещей»	Тест-защита проекта

*Показатели (дескрипторы) перечисляются по всей компетенции, если индикаторы компетенции сформулированы в виде «действия».

2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции и/или индикаторы компетенции	Наименование оценочного средства**
1	Моделирование резистивных элементов и цепей-систем	ПК-2, ОПК-2	Лабораторная работа Домашняя работа Подготовка доклада Диктант
2	Учебное проектирование 4-х-полюсников	ПК-2, ОПК-2	Лабораторная работа Домашняя работа Подготовка доклада Диктант
3	Учебное проектирование усилителей на малом сигнале	ПК-2, ОПК-2	Лабораторная работа Домашняя работа Подготовка доклада Диктант
4	Учебное проектирование генераторов, радиопередатчиков и радиоприёмников	ПК-2, ОПК-2	Лабораторная работа Домашняя работа Подготовка доклада Диктант

* Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины.

** Примеры процедур оценивания: тестирование, контрольная работа, эссе, реферат, коллоквиум, выполнение кейса, решение ситуационных задач, написание диктанта и т.д.

Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Объем правильно выполненной работы и уровень допущенных ошибок	2 балла
Умение самостоятельно исправить допущенную ошибку	2 балла
Умение разработать алгоритм для решения задачи	2 балла
Умение реализовать разработанный алгоритм на языке программирования	2 балла
Максимальный балл	8 баллов

Критерии и шкала оценивания диктанта по теме

Объем проанализированной информации	1 балл
-------------------------------------	--------

Наличие развернутых выводов по проблеме	1 балл
Обоснование сделанных выводов	2 балла
Наличие примеров	2 балла
Максимальный балл	6 баллов

Критерии и шкала оценивания доклада по теме

Содержательность сообщения и убедительность приводимых аргументов	1 балл
Понимание проблемы, стремление разъяснить ее суть с научных позиций	1 балл
Опора на научные теории и концепции в обосновании отбора содержания доклада	1 балл
Умение ответить на вопросы слушателей по теме доклада	1 балл
Умение включить слушателей в обсуждение рассматриваемой проблемы	1 балл
Наличие презентации, сопровождающей доклад	1 балл
Максимальный балл	6 баллов

Критерии и шкала оценивания домашней работы

Объем правильно выполненной работы и уровень допущенных ошибок	1 балл
Разработка алгоритма для решения задачи	1 балл
Разработка программ с использованием различных языков и методов программирования	1 балл
Умение объяснить суть разработанного алгоритма	1 балл
Максимальный балл	4 балла

Критерии и шкала оценивания итогового теста

Оценка	Критерий оценки
0 баллов	менее 40% правильных ответов из общего числа предъявленных заданий
5 баллов	от 41% до 50% правильных ответов из общего числа предъявленных заданий
6 баллов	от 51% до 60% правильных ответов из общего числа предъявленных заданий
7 баллов	от 61% до 70% правильных ответов из общего числа предъявленных заданий
8 баллов	от 71% до 80% правильных ответов из общего числа предъявленных заданий
9 баллов	от 81% до 90% правильных ответов из общего числа предъявленных заданий
10 баллов	от 91% до 100% правильных ответов из общего числа предъявленных заданий

Итоговое тестирование

Итоговый тест включает в себя задания, позволяющие оценить знание программного материала дисциплины. Максимальное число баллов – 10.

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

6 семестр

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная шкала

Основные виды систем оценивания

Европейская	100-балльная	4-балльная	2-балльная
A	94-100	отлично	зачтено
A-	90-94		
B+	85-89		
B	80-84	хорошо	
B-	75-79		
C+	70-74		
C	65-69	удовлетворительно	
C-	60-64		
D	55-59		
F	50-54	неудовлетворительно	не зачтено

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	<i>Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы</i>	<i>Эталонный</i>
	<i>Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов</i>	<i>Стандартный</i>
	<i>Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы</i>	<i>Пороговый</i>

<i>«не зачтено»</i>	<i>Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>
---------------------	--	------------------------------------

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбалльная шкала

Основные виды систем оценивания

Европейская	100-балльная	4-балльная	2-балльная
A	94-100	отлично	зачтено
A-	90-94		
B+	85-89		
B	80-84	хорошо	
B-	75-79		
C+	70-74		
C	65-69	удовлетворительно	
C-	60-64		
D	55-59		
F	50-54	неудовлетворительно	не зачтено

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерии	Уровень освоения компетенций
<i>Отлично</i>	<i>наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы</i>	<i>Эталонный</i>
<i>Хорошо</i>	<i>наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала</i>	<i>Стандартный</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов,</i>	<i>Пороговый</i>

	<i>необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике</i>	
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>

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

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Задания для домашней работы

Модуль 1: Моделирование резистивных элементов и цепей-систем.

Модуль 2: Учебное проектирование 4-х-полюсников.

Модуль 2: Учебное проектирование усилителей на малом сигнале.

Модуль 3: Учебное проектирование генераторов, радиопередатчиков и радиоприёмников.

По результатам моделирования выполнить симулирование работы устройства, сборку и отладку работы.

Темы для проектов

1. Моделирование цепей «источник-приёмник». Метод *опрокинутой характеристики*.
2. Моделирование цепи зарядки аккумулятора. Метод *эквивалентного источника*.
3. Моделирование фильтров. Метод *комплексных амплитуд*.
4. Технологии разработки печатных плат электронных устройств.
5. Системы автоматизированного проектирования электронных схем.
6. Схемотехника транзисторных цепей.
7. Схемотехника усилителя на биполярном транзисторе, включённом по схеме с общим эмиттером.
8. Схемотехника усилителя на полевом транзисторе, включённом по схеме с общим истоком
9. Схемотехника инвертирующих усилителей НЧ
10. Схемотехника неинвертирующих усилителей НЧ
11. Инвертирующие усилители НЧ на ОДУ
12. Схемотехника усилителей ВЧ
13. Схемотехника усилителей СВЧ
14. Модуляция и демодуляция. Схемотехника модуляторов и демодуляторов.
15. Спектральный анализ сигналов
16. Схемотехника радиоприёмников прямого усиления
17. Схемотехника рефлексных приёмников
18. Схемотехника супергетеродинных приёмников

Темы для диктанта

Модуль 1.

1. Модели резистивных элементов: линейного резистора; источника электрического напряжения, идеального источника электрического напряжения; источника электрического тока, идеального источника электрического тока.

2. Модели: конденсатора; индуктивной катушки.

3. Модели нелинейных элементов: диодов; транзисторов.

4. Три задачи схемотехники.

Модуль 2.

1. Этапы моделирования резистивной цепи: делитель напряжения.
2. Моделирование реактивных цепей: временной анализ; частотный анализ.

Модуль 3.

Учебное проектирование усилителя:

1. на биполярном транзисторе, включённом по схеме с общим эмиттером: модель цепи база-эмиттер; модель коллектор-эмиттер.
2. на полевом транзисторе, включённом по схеме с общим истоком.
3. Усилители на ОДУ: инвертирующий; неинвертирующий; суммирующий дифференциальный; интегрирующий; дифференцирующий; логарифмирующий; антилогарифмирующий; повторитель напряжения.

Модуль 4.

Генераторы НЧ на ОДУ: на инвертирующем; на неинвертирующем.

Генераторы ВЧ по схеме трёхточки на ОДУ.

Спектры сигналов.

Спектры модулированных колебаний.

Спектральный анализ демодуляции.

Приёмники: 0-v-0; 0-v-1.

Лабораторные работы

Модуль 1.

Лабораторная работа № 1

Резисторы. Измерение сопротивления.

Лабораторная работа № 2

Измерения напряжения и тока в цепи источник-приёмник

Лабораторная работа № 3

Изучение осциллографа: одноканального; двухканального

Лабораторная работа № 4

Моделирование и конструирование делителей напряжения

Лабораторная работа № 5

Моделирование и конструирование фильтров

Лабораторная работа № 6

Моделирование и конструирование выпрямителей

Лабораторная работа № 7

Моделирование и конструирование параметрического стабилизатора напряжения

Лабораторная работа № 8

Моделирование и конструирование усилителя на биполярном VT

Лабораторная работа № 9

Моделирование и конструирование усилителя на операционном дифференциальном усилителе

Лабораторная работа № 10

Моделирование и конструирование НЧ-генератора: на инвертирующем усилителе; на неинвертирующем усилителе на операционном дифференциальном усилителе

Вопросы для проверки знаний

1. Выполнить графический анализ и синтез для «делителя напряжения» (ВАХ элементов цепи задать самостоятельно).
2. Глубокая отрицательная обратная связь. Представить схему инвертирующего усилителя на операционном дифференциальном усилителе.

- Указать точку «виртуального заземления» на схеме, рассчитать коэффициент усиления.
3. По заданной АЧХ синтезировать принципиальную схему устройства.
 4. Представить расчёт амплитудно-частотной характеристики одной из возможных вариантов принципиальных схем для фильтра нижних частот (ФНЧ).
 5. Синтезировать схему суммирующего и дифференциального усилителей на операционном дифференциальном усилителе.
 6. Представить расчёт амплитудно-частотной характеристики одной из возможных вариантов принципиальных схем для фильтра верхних частот (ФВЧ). Активный фильтр верхних частот.
 7. Синтезировать схему неинвертирующего усилителя на операционном дифференциальном усилителе. Указать точку «виртуального заземления» на схеме, рассчитать коэффициент усиления.
 8. Источники электрической энергии и их модели. Моделирование сетевого адаптера.
 9. Синтезировать схему логарифмирующего усилителя на операционном дифференциальном усилителе. Указать точку «виртуального заземления» на схеме, рассчитать коэффициент усиления.
 10. Выполнить графический анализ усилителя в режиме «А» по постоянному току для биполярного транзистора, включённого по схеме с общим эмиттером (элементы цепи по заданию экзаменатора, использовать справочник).
 11. Синтезировать схему интегрирующего усилителя на операционном дифференциальном усилителе. Указать точку «виртуального заземления» на схеме, рассчитать коэффициент усиления.
 12. По заданной структурной схеме синтезировать принципиальную схему устройства.
 13. Моделирование ЦАП на операционном дифференциальном усилителе. АЦП.
 14. Синтезировать схему дифференцирующего усилителя на операционном дифференциальном усилителе. Указать точку «виртуального заземления» на схеме, рассчитать коэффициент усиления.
 15. Выбрать элементную базу и представить схему RC-генератор на инвертирующем усилителе, указать фазовые изменения в усилителе и в цепи обратной связи в соответствии с условием баланса фаз.
 16. Синтезировать структурную и принципиальную схему приёмника типа 17.0-V-1 и проанализировать работу по амплитудным спектрам и АЧХ прохождения тонального амплитудно-модулированного сигнала на входах и выходах структурных модулей.
 18. Моделирование «делителя напряжения». Графические методы «опрокинутой характеристики» и «эквивалентного источника». Понятия «внешняя характеристика нагруженного источника» и «внешняя характеристика нагруженного эквивалентного источника».
 19. Синтезировать схему дифференцирующего усилителя на операционном дифференциальном усилителе. Указать точку «виртуального заземления» на схеме, рассчитать коэффициент усиления.
 20. Синтез и анализ источников вторичного электропитания, параметрического стабилизатора напряжения.

Выбрать элементную

Вопросы на проверку умений

1. Моделирование «делителя напряжения». Сборка и отладка цепи на плате без пайки.
2. Расчёт амплитудно-частотной характеристики одной из возможных вариантов принципиальных схем для фильтра верхних частот (ФВЧ). Активный фильтр верхних частот
3. Моделирование «цепи светодиода». Сборка и отладка цепи на плате без пайки.

Вопросы на проверку навыков

1. Применить симулятор «Fritzing» для делителей напряжения подключения датчика освещённости

Итоговая контрольная работа включает 4 вопроса (по одному из каждого модуля)

1. Моделирование элемента цепи: резистор, диод выпрямительный
2. Моделирования цепей усилителя на биполярном транзисторе
3. Моделирование и конструирование усилителей на ОДУ

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Диктант	Диктант проводится после изучения всех тем модуля и выполняется студентом на занятии. Преподаватель на предшествующем занятии, объявляет студентам о проведении диктанта, количестве вопросов и о времени выполнения работы, а также критерии оценки. Выполненные работы сдаются на проверку после окончания времени отведенного для выполнения задания.
Доклад	Темы докладов озвучиваются в начале изучения каждого модуля, также объявляются критерии оценки доклада. Студенты самостоятельно выбирают темы и делают доклад во время лекционного занятия по рассматриваемой теме.
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполняется каждым студентом индивидуально во время лабораторных занятий. Для выполнения каждой лабораторной работы выделяется определенное время, в зависимости от объема работы 1 или 2 пары, после этого времени отчет по лабораторной работе должен быть сдан преподавателю на проверку. Критерии оценки лабораторных работ озвучиваются на первой вводной лекции по предмету.

Домашняя работа	Домашняя работа выдается в начале каждого модуля. Работа выполняется во внеучебное время и должна быть сдана в назначенный срок. Критерии оценки домашней работы озвучиваются на первой вводной лекции по предмету.
Итоговый тест	О проведении итогового тестирования объявляется студентам не менее чем за неделю. Итоговое контрольное тестирование проводится в учебное время, на выполнение работы отводится одна пара. Студент выполняет работу в соответствии со своим вариантом. Критерии оценки и требования к выполнению итогового контрольного теста озвучиваются студентам не менее чем за неделю. В конце отведенного для выполнения времени, выполненные работы сдаются на проверку.

Методика оценки деятельности студента 6 семестр

Модуль	Номер раздела	Процедура оценивания*	Оценка	
			<i>min</i>	<i>max</i>
1		Отчет по лабораторной работе	5	8
		Подготовка доклада.	3	6
		Диктант	3	6
		Выполнение домашней работы	3	5
2		Отчет по лабораторной работе	5	8
		Подготовка доклада.	3	6
		Диктант	3	6
		Выполнение домашней работы	3	5
3		Отчет по лабораторной работе	5	8
		Подготовка доклада.	3	6
		Диктант	3	6
		Выполнение домашней работы	3	5
4		Отчет по лабораторной работе	5	8
		Выполнение домашней работы	2	5
		Диктант	3	6
		Подготовка доклада.	3	6

Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать индивидуальный балл студента по дисциплине по результатам текущего контроля, реализуемого в форме балльно-рейтинговой системы оценивания, т.к. оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Преподаватель высчитывает индивидуальный балл как сумму баллов текущего и итогового контроля.

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета на основе балльно-рейтинговой системы оценивания, то обучающийся сдает зачет, который проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов. Перечень теоретических вопросов и типовых контрольных заданий обучающиеся получают в начале семестра.

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Зачет

При определении уровня достижений обучающихся на зачете учитывается:

- знание программного материала и структуры дисциплины;
- знания, необходимые для решения типовых задач, умение выполнять предусмотренные программой задания;
- владение методологией дисциплины, умение применять теоретические знания при решении задач, обосновывать свои действия.

Экзамен

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.