МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.08 «Основы проектирования приборов и систем»

Код и направление подготовки (специальность)	12.03.01 Приборостроение
Направленность (профиль)	Информационно-измерительная техника и технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2024

Б1.О.03.08 «Основы проектирования приборов и систем»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **12.03.01 Приборостроение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 945 от 19.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	А.В Бочкарев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Е.Е. Ярославкина, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	В.В. Муратова, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
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 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 11
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 13
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 15
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 17

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	Знать Знать естественнонаучные и общеинженерные законы, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности
		ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности	Уметь Уметь применять математический анализ в инженерной практике при моделировании
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знать Знать: алгоритмы декомпозиции математического выражения на отдельные блоки структурной схемы, реализующих измерительное преобразование в соответствии с заданным выражением

		УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Уметь Уметь: осуществлять с помощью интернет-сайтов производителей электроники выбор наиболее подходящих электронных компонентов для схемы, основываясь на выдвинутых в ходе предыдущих этапов решения задачи требованиях

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1	Интегральная электроника в средствах измерения; Информационные технологии и программирование; Материаловедение и технология конструкционных материалов; Механизмы и узлы измерительных устройств; Основы автоматического управления; Производственная практика: проектно-конструкторская практика; Теоретическая механика; Теоретические основы общей электротехники; Физические основы получения информации; Электроника и основы микропроцессорной техники	Автоматизация научных исследований	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УК-1	Адаптивные информационно-коммуникационные технологии; Введение в электронику; Инженерная и компьютерная графика; Интегральная электроника в средствах измерения; Информационные технологии и программирование; Математика; Материаловедение и технология конструкционных материалов; Механизмы и узлы измерительных устройств; Основы автоматического управления; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: проектно-конструкторская практика; Социология и право; Теоретическая механика; Теоретические основы общей электротехники; Углубленный курс программирования микропроцессоров; Учебная практика: ознакомительная практика; Учебная практика: проектная практика; Физика; Физические основы получения информации; Химия; Электроника и основы микропроцессорной техники	Автоматизация научных исследований	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	5	5
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	75	75
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	12	12
выполнение курсовых проектов	27	27
подготовка к практическим занятиям	36	36
Контроль	36	36
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основные понятия и определения. Классификация приборов и систем	4	0	0	0	4
2	Основные характеристики измерительных приборов и систем	4	0	0	0	4
3	Измерительные сигналы. Преобразование измерительных сигналов в приборах.	4	0	8	9	21
4	Расчет и проектирование масштабных преобразователей	4	0	8	9	21
5	Расчет и проектирование функциональных преобразователей	6	0	12	13	31
6	Конструирование электронных средств измерений	6	0	4	13	23
7	Этапы и средства проектирования приборов и систем	4	0	0	31	35
	КСР	0	0	0	0	5
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	32	0	32	75	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				

1	Основные понятия и определения. Классификация приборов и систем	Тема 1.1. Общие сведения о приборах и системах	Введение: Место и роль информационно-измерительной техники в современном обществе. Предмет изучения курса. Назначение и необходимость приборов и систем в промышленности. Место и роль приборов в системах управления технологическими процессами и производством. 1.1.2. Измерение, как процесс преобразования физической величины в информационный сигнал. Метрологические характеристики: диапазон измерения, погрешности приборов. Показатели надежности. 1.1.3. Условия эксплуатации, внешние воздействия на прибор: механические, климатические, радиационные. Влияние внешних воздействий на качество функционирования системы. 1.1.4. Обобщенная функциональная модель и структура прибора. Типовые функциональные компоненты приборов и измерительных систем.	2
2	Основные понятия и определения. Классификация приборов и систем	Тема 1.2. Классификация приборов и систем	1.2.1. Анализ классификаций измерительных приборов и измерительных систем по различным признакам. 1.2.2. Измерительный прибор, измерительные информационные системы, измерительные управляющие системы.	2
3	Основные характеристики измерительных приборов и систем	Тема 2.1. Технические характеристики измерительных приборов и систем	2.1.1. Метрологическая характеристика, ее разновидности. Чувствительность и пороги чувствительности, временное и пространственное разрешение, диапазон измерений, вариации показаний, градуировочные характеристики. 2.1.2. Импульсная, частотная и передаточная характеристики приборов и систем. 2.1.3. Принципы оценки условий эксплуатации приборов и систем. 2.1.4. Погрешности приборов и систем как средств измерений. 2.1.5. Надежность средств измерений, понятия метрологической надежности и метрологического отказа.	2
4	Основные характеристики измерительных приборов и систем	Тема 2.2. Методы расчета характеристик приборов	2.2.1. Расчет статических метрологических характеристик прибора. 2.2.2. Расчет динамических характеристик прибора. Основы расчета импульсных, переходных и амплитудно-частотных измерительных характеристик каналов приборов. 2.2.3. Оценка надежности прибора.	2
5	Измерительные сигналы. Преобразование измерительных сигналов в приборах.	Тема 3.1. Измерительные сигналы в приборах	3.1.1. Измерительные сигналы, их виды и типы. Математические модели сигналов. 3.1.2. Расчет энергетических, спектральных, корреляционных, статистических и информационных характеристик сигналов.	2

6	Измерительные сигналы. Преобразование измерительных сигналов в приборах.	Тема 3.2. Преобразование измерительных сигналов в приборах	3.2.1. Информационные аспекты преобразования сигналов. Количество информации, потери информации. 3.2.2. Воспроизведение сигналов заданного размера и меры. Регулируемые и многоканальные меры. Степень совершенства меры. 3.2.3. Сравнение сигналов и сравнивающие устройства. Одновременное и разновременное сравнение. Степень совершенства сравнивающего устройства. 3.2.4. Измерительное преобразование и измерительные преобразователи. Основные понятия и определения. Основные операции измерительного преобразования.	2
7	Расчет и проектирование масштабных преобразователей	Тема 4.1. Масштабирование сигналов.	4.1.1. Многоканальные и регулируемые масштабные преобразователи. 4.1.2. Пассивные масштабные преобразователи. 4.1.3. Шунты и добавочные резисторы. Назначение. Характеристики. 4.1.4. Трансформаторы тока и напряжения. Назначение. Основные параметры. Погрешности.	2
8	Расчет и проектирование масштабных преобразователей	Тема 4.2. Активные масштабные преобразователи.	4.2.1. Требования к измерительным усилителям и усилителям малых сигналов. 4.2.2. Усилители постоянного тока. Назначение. Методы построения. Основные характеристики. Расчет погрешностей усилителей постоянного тока. 4.2.3. Усилители переменного тока. Основные схемы усилителей переменного тока. 4.2.4. Шумы усилителей. Выбор полосы пропускания усилителя. 4.2.5. Погрешности усилителей переменного тока. Линейные и нелинейные искажения усилителей. 4.2.6. Импульсные усилители. Погрешности импульсных усилителей. Основные схемы. 4.2.7. Многокаскадные импульсные усилители	2
9	Расчет и проектирование функциональных преобразователей	Тема 5.1. Преобразователи на основе операционных усилителей с частотно-зависимыми связями	5.1.1. Избирательные усилители. Назначение и основные характеристики избирательных усилителей. Основные схемы избирательных усилителей. 5.1.2. Пассивные и активные фильтры. Основные характеристики фильтров. Основные схемы активных фильтров. Расчет активных фильтров.	2
10	Расчет и проектирование функциональных преобразователей	Тема 5.2. Функциональные преобразователи с естественной нелинейностью вольт-амперной или другой характеристики элементов.	5.2.1. Множительные устройства на термоэлементах. 5.2.2. Аналоговые множительные устройства на сопряженных по параметрам биполярных парах. 5.2.3. Интегральные множительные, делительные, корнеизвлекающие устройства. 5.2.4. Логарифмирующие и антилогарифмирующие устройства.	2

11	Расчет и проектирование функциональных преобразователей	Тема 5.3. Интеграторы и дифференциаторы. Тема 5.4. Выпрямители	5.3.1. Идеальный интегратор. Схемы интеграторов на операционных усилителях. 5.3.2. Работа интегратора при различных сигналах на его входе. Расчет интеграторов. 5.3.3. Идеальный дифференциатор. Схемы дифференциаторов на операционных усилителях. Расчет дифференциаторов. 5.4.1. Выпрямители среднего значения. 5.4.2. Амплитудные выпрямители. 5.4.3. Фазочувствительные выпрямители.	2
12	Конструирование электронных средств измерений	Тема 6.1. Конструктивные способы улучшения характеристик электронных средств измерения. Тема 6.2. Помехозащищенность.	6.1.1. Экранирование. 6.1.2. Заземление 6.2.1. Виды помех. 6.2.2. Гальваническое разделение цепей в усилителях. 6.2.3. Схемы усилителей с гальваническим разделением.	2
13	Конструирование электронных средств измерений	Тема 6.3. Основные элементы конструкции приборов.	6.3.1. Основные узлы и элементы конструкции приборов: механические, электрические, электронные и оптические. 6.3.2. Разработка конструкции отдельных узлов и частей прибора. 6.3.3. Системы защиты приборов от внешних воздействий, электрический монтаж и подключение приборов.	2
14	Конструирование электронных средств измерений	Тема 6.4. Корпуса приборов и защита от внешних воздействий.	6.4.1. Классификация внешних воздействий и типы корпусов. Защита от влаги, брызг, воды, пыли. 6.4.2. Защитные приспособления и герметизация приборов. 6.4.3. Тепловой режим приборов и системы термостатирования, теплоотвод от термонапряженных элементов механических узлов и элементов электронных схем. 6.4.4. Защита приборов от механических воздействий. Конструкция амортизаторов.	2
15	Этапы и средства проектирования приборов и систем	Тема 7.1. Этапы разработки приборов и систем.	7.1.1. Техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, разработка рабочей документации. 7.1.2. Единая система конструкторской документации. 7.1.3. Особенности конструкторского и технологического проектирования приборов и систем. 7.1.4. Синтез, анализ, оптимизация в процедурах проектирования. Типовой алгоритм проектирования приборов и измерительных систем.	2
16	Этапы и средства проектирования приборов и систем	Тема 7.2. Системы автоматизированного проектирования приборов и систем	7.2.1. Возможности автоматизации процесса проектирования: автоматизация выполнения графических работ и автоматизация проектных работ. 7.2.2. Современные средства программного обеспечения. 7.2.3. Назначение и области применения САПР.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Измерительные сигналы. Преобразование измерительных сигналов в приборах.	Тема 3.1. Измерительные сигналы в приборах	Исследование математических моделей сигналов. Упражнения.	2
2	Измерительные сигналы. Преобразование измерительных сигналов в приборах.	Тема 3.1. Измерительные сигналы в приборах	Расчет энергетических, спектральных, корреляционных, статистических и информационных характеристик сигналов. Упражнения.	2
3	Измерительные сигналы. Преобразование измерительных сигналов в приборах.	Тема 3.2. Преобразование измерительных сигналов в приборах	Воспроизведение сигналов заданного размера и меры. Сравнение сигналов и сравнивающие устройства. Упражнения.	2
4	Измерительные сигналы. Преобразование измерительных сигналов в приборах.	Тема 3.2. Преобразование измерительных сигналов в приборах	Измерительное преобразование и измерительные преобразователи. Основные операции измерительного преобразования. Контрольная точка 1. Устный опрос	2
5	Расчет и проектирование масштабных преобразователей	Тема 4.1. Масштабирование сигналов.	Пассивные масштабные преобразователи. Упражнения	2
6	Расчет и проектирование масштабных преобразователей	Тема 4.1. Масштабирование сигналов.	Шунты и добавочные резисторы. Упражнения	2
7	Расчет и проектирование масштабных преобразователей	Тема 4.2. Активные масштабные преобразователи.	Усилители постоянного тока. Упражнения	2
8	Расчет и проектирование масштабных преобразователей	Тема 4.2. Активные масштабные преобразователи.	Усилители переменного тока. Упражнения. Контрольная точка 2. Устный опрос	2
9	Расчет и проектирование функциональных преобразователей	Тема 5.1. Преобразователи на основе операционных усилителей с частотно-зависимыми связями	Избирательные усилители. Упражнения	2

10	Расчет и проектирование функциональных преобразователей	Тема 5.2. Современные процессы изготовления элементов конструкции и агрегатов беспилотиных воздушных систем	Тенденции развития процессов производства, изготовление конструкции и агрегатов. Технологии быстрого прототипирования. Механосборочное производство. Электроэрозионные станки. Штамповочно-заготовительное оборудование. Термическая обработка. Применение технологий аддитивного производства беспилотных воздушных систем.	2
11	Расчет и проектирование функциональных преобразователей	Тема 5.2. Современные процессы изготовления элементов конструкции и агрегатов беспилотиных воздушных систем	Основные принципы механической обработки. Классификация методов аддитивных технологий. Преимущества и недостатки аддитивных технологий. Материалы для аддитивного производства беспилотных воздушных систем. Классификация перспективных композиционных материалов, основные понятия, компоненты, основные параметры структуры и факторы. Тенденции развития композитных конструкций и технологий. Особенности механообработки деталей из полимерных композиционных материалов. Производство и наладка радиоэлектронных средств для беспилотных воздушных систем.	2
12	Расчет и проектирование функциональных преобразователей	Тема 5.2. Проектирование программного обеспечения беспилотных авиационных систем.	Применение машинного обучения для решения задач беспилотной авиации: компьютерное зрение, расознавание образов. Цифровая обработка сигналов сенсоров: преобразования Фурье, цифровая фильтрация. Контрольная точка 3. Устный опрос	2
13	Расчет и проектирование функциональных преобразователей	Тема 5.2. Проектирование программного обеспечения беспилотных авиационных систем.	Принципы построения архитектуры ПО для электронных авиационных беспилотных систем. Обработка данных датчиков беспилотных авиационных систем. Различия архитетуры программного обеспечения для управления и работы с датчиками.	2
14	Расчет и проектирование функциональных преобразователей	Тема 5.3. Выпрямители	Выпрямители среднего и амплитудного значения. Упражнения	2
15	Конструирование электронных средств измерений	Тема 6.1. Конструктивные способы улучшения характеристик электронных средств измерения.	Заземление и экранирование. Упражнения	2
16	Конструирование электронных средств измерений	Тема 6.2. Помехозащищенность.	Гальваническое разделение цепей в усилителях. Упражнения. Контрольная точка 4. Защита курсового проекта	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
7 семестр			
Измерительные сигналы. Преобразование измерительных сигналов в приборах.	Подготовка к практическому занятию	Повторение лекционного материала по темам 3 главы для подготовки к практическим занятиям	9
Расчет и проектирование масштабных преобразователей	Подготовка к практическому занятию	Повторение лекционного материала по темам 4 главы для подготовки к практическим занятиям	9
Расчет и проектирование функциональных преобразователей	Подготовка к практическому занятию	Повторение лекционного материала по темам 5 главы для подготовки к практическим занятиям	9
Расчет и проектирование функциональных преобразователей	Выполнение заданий	Выполнение заданий по проектированию функциональных преобразователей для реализации заданного математического выражения	4
Конструирование электронных средств измерений	Подготовка к практическому занятию	Повторение лекционного материала по темам 6 главы для подготовки к практическим занятиям	9
Конструирование электронных средств измерений	Выполнение заданий	Выполнение заданий по проектированию помехозащищенного измерительного устройства	4
Этапы и средства проектирования приборов и систем	Выполнение курсового проекта	Проектирование измерительного преобразователя в соответствии с заданием варианта и разработка пояснительной записки.	27
Этапы и средства проектирования приборов и систем	Выполнение заданий	Выполнение заданий по трассировке печатной платы построенной по заданной принципиальной схеме	4
		Итого за семестр:	**75**
		Итого:	**75**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		

1	Немченко, В.И. Проектирование функциональных и принципиальных электрических схем автоматизации технологических процессов : учеб.-метод. пособие / В. И. Немченко, М. В. Посашков; Самар.гос.техн.ун-т, Управление и системный анализ в теплоэнергетике.- Самара, 2017.- 158 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2996	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
2	Ланге, П. К. Схемотехника измерительных устройств : учеб.-метод. пособие к практ. занятиям для бакалавров / П. К. Ланге; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2017.- 103 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2995	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
3	Бочкарев, А.В. Основы проектирования приборов и систем : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования / А. В. Бочкарев, Е. Е. Ярославкина, Т. В. Агабалаева; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2019.- 149 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3833	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Libre Office Writer	The Document Foundation, Германия (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Multisim	National Instruments, США (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Электронная библиотека диссертаций РГБ	http://diss.rsl.ru/	Ресурсы открытого доступа

3	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4	ScienceDirect - 4 коллекции: Chemistry, Engineering, Materials Science, Physics and Astronomy	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
5	Кодекс	http://www.kodeks.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
6	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
7	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41 Главный корпус библиотеки, ауд.0209 АСА СамГТУ);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы,

предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала

изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.08 «Основы проектирования приборов и систем»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.08 «Основы проектирования приборов и систем»

Код и направление подготовки (специальность)	12.03.01 Приборостроение
Направленность (профиль)	Информационно-измерительная техника и технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	Знать Знать естественнонаучные и общеинженерные законы, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности
		ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности	Уметь Уметь применять математический анализ в инженерной практике при моделировании
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знать Знать: алгоритмы декомпозиции математического выражения на отдельные блоки структурной схемы, реализующих измерительное преобразование в соответствии с заданным выражением

		УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Уметь Уметь: осуществлять с помощью интернет-сайтов производителей электроники выбор наиболее подходящих электронных компонентов для схемы, основываясь на выдвинутых в ходе предыдущих этапов решения задачи требованиях

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основные понятия и определения. Классификация приборов и систем				
ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	**Знать** Знать естественнонаучные и общеинженерные законы, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности	Опрос	Да	Нет
ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности	**Уметь** Уметь применять математический анализ в инженерной практике при моделировании	Курсовой проект	Да	Да
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	**Знать** Знать: алгоритмы декомпозиции математического выражения на отдельные блоки структурной схемы, реализующих измерительное преобразование в соответствии с заданным выражением	Курсовой проект	Да	Нет
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	**Уметь** Уметь: осуществлять с помощью интернет-сайтов производителей электроники выбор наиболее подходящих электронных компонентов для схемы, основываясь на выдвинутых в ходе предыдущих этапов решения задачи требованиях	Курсовой проект	Да	Нет
Основные характеристики измерительных приборов и систем				
ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	**Знать** Знать естественнонаучные и общеинженерные законы, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности	Опрос	Да	Да
ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности	**Уметь** Уметь применять математический анализ в инженерной практике при моделировании	Курсовой проект	Да	Нет

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	**Знать** Знать: алгоритмы декомпозиции математического выражения на отдельные блоки структурной схемы, реализующих измерительное преобразование в соответствии с заданным выражением	Курсовой проект	Да	Нет
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	**Уметь** Уметь: осуществлять с помощью интернет-сайтов производителей электроники выбор наиболее подходящих электронных компонентов для схемы, основываясь на выдвинутых в ходе предыдущих этапов решения задачи требованиях	Курсовой проект	Да	Да
Измерительные сигналы. Преобразование измерительных сигналов в приборах.				
ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	**Знать** Знать естественнонаучные и общеинженерные законы, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности	Опрос	Да	Нет
ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности	**Уметь** Уметь применять математический анализ в инженерной практике при моделировании	Курсовой проект	Да	Нет
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	**Знать** Знать: алгоритмы декомпозиции математического выражения на отдельные блоки структурной схемы, реализующих измерительное преобразование в соответствии с заданным выражением	Курсовой проект	Да	Да
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	**Уметь** Уметь: осуществлять с помощью интернет-сайтов производителей электроники выбор наиболее подходящих электронных компонентов для схемы, основываясь на выдвинутых в ходе предыдущих этапов решения задачи требованиях	Курсовой проект	Да	Нет
Расчет и проектирование масштабных преобразователей				
ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	**Знать** Знать естественнонаучные и общеинженерные законы, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности	Опрос	Да	Да
ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности	**Уметь** Уметь применять математический анализ в инженерной практике при моделировании	Курсовой проект	Да	Нет
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	**Знать** Знать: алгоритмы декомпозиции математического выражения на отдельные блоки структурной схемы, реализующих измерительное преобразование в соответствии с заданным выражением	Курсовой проект	Да	Нет
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	**Уметь** Уметь: осуществлять с помощью интернет-сайтов производителей электроники выбор наиболее подходящих электронных компонентов для схемы, основываясь на выдвинутых в ходе предыдущих этапов решения задачи требованиях	Курсовой проект	Да	Нет
Расчет и проектирование функциональных преобразователей				

ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	**Знать** Знать естественнонаучные и общеинженерные законы, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности	Опрос	Да	Нет
ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности	**Уметь** Уметь применять математический анализ в инженерной практике при моделировании	Курсовой проект	Да	Да
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	**Знать** Знать: алгоритмы декомпозиции математического выражения на отдельные блоки структурной схемы, реализующих измерительное преобразование в соответствии с заданным выражением	Курсовой проект	Да	Нет
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	**Уметь** Уметь: осуществлять с помощью интернет-сайтов производителей электроники выбор наиболее подходящих электронных компонентов для схемы, основываясь на выдвинутых в ходе предыдущих этапов решения задачи требованиях	Курсовой проект	Да	Нет
Конструирование электронных средств измерений				
ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	**Знать** Знать естественнонаучные и общеинженерные законы, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности	Опрос	Да	Нет
ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности	**Уметь** Уметь применять математический анализ в инженерной практике при моделировании	Курсовой проект	Да	Нет
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	**Знать** Знать: алгоритмы декомпозиции математического выражения на отдельные блоки структурной схемы, реализующих измерительное преобразование в соответствии с заданным выражением	Курсовой проект	Да	Да
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	**Уметь** Уметь: осуществлять с помощью интернет-сайтов производителей электроники выбор наиболее подходящих электронных компонентов для схемы, основываясь на выдвинутых в ходе предыдущих этапов решения задачи требованиях	Курсовой проект	Да	Нет
Этапы и средства проектирования приборов и систем				
ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	**Знать** Знать естественнонаучные и общеинженерные законы, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности	Опрос	Да	Нет
ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности	**Уметь** Уметь применять математический анализ в инженерной практике при моделировании	Курсовой проект	Да	Нет

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	**Знать** Знать: алгоритмы декомпозиции математического выражения на отдельные блоки структурной схемы, реализующих измерительное преобразование в соответствии с заданным выражением	Курсовой проект	Да	Нет
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	**Уметь** Уметь: осуществлять с помощью интернет-сайтов производителей электроники выбор наиболее подходящих электронных компонентов для схемы, основываясь на выдвинутых в ходе предыдущих этапов решения задачи требованиях	Курсовой проект	Да	Да

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Курсовой проект

Студентам предлагается спроектировать измерительный преобразователь определенного типа с заданными техническими характеристиками.

Тематика курсовых проектов:

Проектирование аналоговых измерительных преобразователей, расчет его основных элементов в соответствии с заданными техническими характеристиками, моделирование работы преобразователя с помощью программы схемотехнического моделирования Multisim

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Измерительный преобразователь среднеквадратического значения напряжения.

2. Измерительный преобразователь активной мощности.

3. Измерительный логарифмирующий преобразователь.

4. Множительное устройство на основе логарифматоров и антилогарифматоров.

5. Измерительный преобразователь средневыпрямленного значения.

6. Амплитудный выпрямитель.

7. Фазочувствительный выпрямитель.

8. Делительное устройство на основе логарифматоров и антилогарифматоров.

9. Активный фильтр нижних частот.

10. Активный полосовой фильтр.

Основные этапы выполнения курсового проекта

1. Разработка функциональной схемы преобразователя.

2. Разработка принципиальной схемы преобразователя.

3. Расчет и выбор основных элементов схемы преобразователя.

4. Анализ метрологических характеристик схемы.

5. Моделирование работы преобразователя с помощью программы схемотехнического моделирования Multisim.

6. Сопоставление полученных экспериментальных результатов с расчетными характеристиками и корректировка схемы.

7. Разработка элемента конструкции или корпуса преобразователя.

8. Оформление курсового проекта.

Примерный объем курсового проекта – 20 – 25 страниц.

Графические материалы: принципиальная схема разрабатываемого измерительного преобразователя, схема преобразователя для моделирования в программе Multisim, диаграммы

сигналов на выходах основных блоков преобразователя, выполненные в формате А4 с соблюдением действующих в Российской Федерации ГОСТов.

Вопросы для опроса

1. Поясните смысл понятия «измерительный сигнал».

2. Какой параметр сигнала называется информативным параметром?

3. Поясните структуру и состав элементов математической модели сигнала во временной области.

4. Чем различаются непрерывный, периодический, импульсный и гармонический сигналы?

5. Поясните свойства полигармонического сигнала.

6. Назовите виды характеристик сигнала, поясните их назначение и физический смысл.

7. Напишите условие, при котором два детерминированных сигнала имеют одинаковую форму. Приведите пример таких сигналов.

8. Поясните состав и свойства спектральных характеристик периодического детерминированного сигнала. Чем различаются тригонометрический и комплексный ряды Фурье?

9. Поясните состав и свойства спектральных характеристик непериодического детерминированного сигнала.

10. Поясните порядок расчета активной длительности и ширины спектра детерминированного сигнала.

11. Поясните физический смысл корреляционных характеристик детерминированного сигнала.

12. Назовите основные статистические характеристики случайного сигнала, не изменяющегося во времени.

13. Сформулируйте свойства плотности распределения вероятностей.

14. Поясните порядок расчета статистических характеристик суммы, произведения и отношения двух случайных сигналов.

15. Перечислите типовые распределения случайных сигналов. Приведите пример расчета статистических характеристик сигнала, имеющего типовое распределение.

16. Перечислите статистические характеристики случайного сигнала, изменяющегося во времени.

17. Назовите признаки стационарности и эргодичности случайного сигнала.

18. Напишите формулы Винера — Хинчина.

19. Поясните различие между частотными характеристиками детерминированного и случайного сигналов.

20. Перечислите информационные характеристики измерительного сигнала.

21. От чего зависит количество информации, получаемое в результате единичного измерения физической величины?

2.2. Формы промежуточной аттестации

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Место и роль приборов в системах управления технологическими процессами и производством.
2. Измерение, как процесс преобразования физической величины в информационный сигнал.
3. Метрологические характеристики: диапазон измерения, погрешности приборов.
4. Показатели надежности.
5. Условия эксплуатации, внешние воздействия на прибор.
6. Влияние внешних воздействий на качество функционирования системы.
7. Обобщенная функциональная модель и структура прибора.
8. Типовые функциональные компоненты приборов и измерительных систем.
9. Классификаций измерительных приборов и измерительных систем по различным признакам.
10. Измерительный прибор.
11. Измерительные информационные системы.
12. Измерительные управляющие системы.
13. Метрологическая характеристика, ее разновидности.
14. Чувствительность и пороги чувствительности.
15. Временное и пространственное разрешение.
16. Диапазон измерений, вариации показаний, градуировочные характеристики.
17. Импульсная, частотная и передаточная характеристики приборов и систем.
18. Принципы оценки условий эксплуатации приборов и систем.
19. Статические метрологические характеристики прибора.
20. Динамические характеристики прибора.
21. Оценка надежности прибора.
22. Измерительные сигналы, их виды и типы.
23. Математические модели сигналов.
24. Информационные аспекты преобразования сигналов.
25. Количество информации, потери информации.
26. Расчет энергетических, спектральных, корреляционных, статистических и информационных характеристик сигналов.
27. Воспроизведение величины заданного размера. Основные понятия и определения.
28. Меры. Регулируемые меры. Многоканальные меры. Степень совершенства меры.
29. Операция сравнения. Основные понятия и определения.
30. Различные виды сигналов с точки зрения сравнения.
31. Одновременное и разновременное сравнение. Сравнивающие устройства. Степень совершенства сравнивающего устройства.
32. Измерительное преобразование. Измерительные преобразователи. Основные понятия и определения.
33. Масштабирование сигналов. Основные понятия и определения. Многоканальные масштабные преобразователи. Регулируемые масштабные преобразователи.
34. Пассивные масштабные преобразователи. Основные понятия и определения.
35. Расчет делителей напряжения.
36. Шунты и добавочные резисторы.
37. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения.
38. Активные масштабные преобразователи. Основные понятия и определения.
39. Требования к измерительным усилителям и усилителям малых сигналов.
40. Усилители постоянного тока. Назначение. Методы построения.
41. Расчет погрешностей усилителей постоянного тока.
42. Дифференциальные усилители. Основные схемы включения.
43. Расчет схем дифференциальных усилителей.
44. Методы уменьшения погрешностей дифференциальных усилителей.
45. Основные схемы усилителей переменного тока.
46. Шумы операционных усилителей. Выбор полосы пропускания усилителя.
47. Нелинейные искажения в операционных усилителях.
48. Динамические характеристики операционных усилителей.
49. Погрешности, вносимые выходным каскадом операционного усилителя.
50. Импульсные усилители. Прохождение импульса через каскад с резистивно-емкостной связью.
51. Основные схемы импульсных усилителей. Расчет погрешностей импульсных усилителей. Многокаскадные импульсные усилители.
52. Избирательные усилители. Назначение и основные характеристики. Основные схемы избирательных усилителей.
53. Пассивные и активные фильтры. Основные характеристики фильтров.
54. Основные схемы активных фильтров.

55.Функциональные преобразователи. Общие понятия и определения.
56.Интеграторы. Работа интегратора при различных сигналах на его входе.
57.Идеальный дифференциатор. Схемы дифференциаторов на операционных усилителях.
58.Выпрямители среднего значения.
59.Амплитудные выпрямители.
60.Фазочувствительный выпрямитель.
61.Множительные устройства на сопряженных по параметрам биполярных парах.
62.Интегральные множительные, делительные, корнеизвлекающие устройства.
63.Логарифмирующие устройства.
64.Антилогарифмирующие устройства.
65.Построение множительных устройств на основе логарифматоров и антилогарифматоров. Построение делительных устройств на основе логарифматоров и антилогарифматоров.
66.Конструктивные способы улучшения характеристик электронных средств измерений.
67.Экранирование.
68.Заземление.
69.Виды помех.
70.Подавление операционным усилителем синфазного сигнала.
71.Гальваническое разделение цепей в усилителях.
72.Схемы усилителей с гальваническим разделением, использующие трансформаторы.
73.Безтрансформаторные схемы усилителей с гальваническим разделением.
74.Защита приборов от влаги, брызг, воды, пыли.
75. Защитные приспособления и герметизация приборов.
76. Тепловой режим приборов и системы термостатирования, теплоотвод.
77. Защита приборов от механических воздействий.
78. Конструкция амортизаторов.
79.Основные этапы проектирования измерительных приборов и систем.
80.Техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, разработка рабочей документации.
81.Единая система конструкторской документации.
82.Типовой алгоритм проектирования приборов и измерительных систем.
83.Основные стадии разработки электронных средств измерений.
84.Пакеты программ моделирования узлов, блоков и измерительных приборов.
85.Пакеты программ конструирования узлов и блоков измерительных приборов.
86.Системы автоматизированного проектирования измерительных приборов и систем. Назначение и области применения САПР.
87.Структура и типовые компоненты САПР.
88.Обеспечение САПР, методы проектирования с использованием САПР.

Примерная структура билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

Кафедра «**Информационно-измерительная техника**»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем»

1. Пассивные масштабные преобразователи. Основные понятия и определения.

2. Виды помех.

Для направления **12.03.01 Приборостроение** . Семестр 7

Составитель:

_____ Е.Е. Ярославкина

«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой

_____ Е.Е. Ярославкина

«____» _____ 20__ года

Тесты по компетенциям

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Профиль: Информационно-измерительная техника и технологии интернета вещей (в промышленности)

Дисциплина: **Б1.О.03.08 Основы проектирования приборов и систем**

№	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения				
1	Прочитайте текст вопроса, выберите 2 правильных ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Определите физические характеристики интерфейса MDB в вендинге: А) Использование 9-битного формата Б) Наличие токовой петли В) Синхронизация по линии Clock Г) Подключение через I2C	АБ Токовая петля защищает электронику от мощных помех автоматов	Расширенные возможности встраиваемых систем. Тема 2.16. Разработка вендинговых систем	7
2	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Подберите правильное описание для элементов умного дома: Элемент (Заголовок 1) | Описание (Заголовок 2) А. Координатор | 1. Ретранслирует пакеты постоянно Б. Роутер | 2. Формирует сеть и хранит ключи безопасности В. Конечные устройства | 3. Питается от батарейки и спит | 4. Подключается к телевизору Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А2 Б1 В3	Расширенные возможности встраиваемых систем. Тема 2.7. Проектирование систем умного дома и IoT-платформы	7
3	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Определите порядок работы аналогового измерительного тракта: 1) Перевод сигнала в код АЦП 2) Снятие величины с датчика 3) Обработка в микроконтроллере 4) Усиление и фильтрация сигнала Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.	2413	Расширенные возможности встраиваемых систем. Тема 2.12. Основные электронные схемы для автоматизации. Часть 1 из 2	7
4	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.	А2 Б1 В3	Основы встраиваемых систем. Тема 1.8. Энергоэффективность автономных систем	7

	Выберите функции для каждого режима энергосбережения: Режим (Заголовок 1) | Функция (Заголовок 2) A. Light Sleep | 1. Отключает питание от основной оперативной памяти Б. Deep Sleep | 2. Сохраняет напряжение на ядре и оперативной памяти B. ULP-сопроцессор | 3. Выполняет опрос датчиков во сне | 4. Заряжает батарею Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.			
5	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответа. Выберите особенности протокола MDB в торговых автоматах: А) Токовая петля Б) Использование 9-битного формата В) Стандартный UART Г) Шина I2C	АБ	Расширенные возможности встраиваемых систем. Тема 2.6. Разработка вендинговых систем	7
6	Прочитайте текст и дополните фразу: Для предотвращения запуска злоумышленником неавторизованного кода в микроконтроллерах активируют механизм _____.	secure boot	Расширенные возможности встраиваемых систем. Тема 2.13. Безопасность и надежность IoT устройств	7
7	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Подберите характеристики к протоколам вендинга: Протокол (Заголовок 1) | Характеристика (Заголовок 2) A. Pulse | 1. Использует 9-битный формат передачи Б. MDB | 2. Передает номинал количеством импульсов B. RS-232 | 3. Стандартный последовательный порт ПК | 4. Работает по радиоканалу Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А2 Б1 В3	Расширенные возможности встраиваемых систем. Тема 2.9. Разработка вендинговых систем	7
8	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответа. Определите последовательные интерфейсы для подключения дисплеев: А) RGB Б) SPI В) I2C Г) 8080	БВ	Расширенные возможности встраиваемых систем. Тема 2.4. Графические интерфейсы во встраиваемых системах (Embedded GUI)	7
9	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ: Охарактеризуйте основную функцию дескрипторов в протоколе USB.	Они сообщают компьютеру характеристики и параметры устройства	Расширенные возможности встраиваемых систем. Тема 2.14. Создание собственных USB-	7

			устройств	
10	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Выберите топологию с возможностью самовосстановления маршрутов: А) Звезда Б) Кольцо В) Ячеистая (Mesh) Г) Дерево	В	Расширенные возможности встраиваемых систем. Тема 2.1. Проектирование систем умного дома и IoT-платформы	7
11	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какой микроконтроллер из семейства ESP32 поддерживает аппаратное ускорение для векторных вычислений: А) ESP8266 Б) ESP32-S3 В) ESP32-C3 Г) Классический ESP32	Б	Основы встраиваемых систем. Тема 1.4. Применение машинного обучения в обработке данных микроконтроллеров	7
12	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Назовите компонент, защищающий электронику от индуктивных помех: А) Резистивный делитель напряжения Б) Защитный TVS диод В) Перемычка eFuse Г) Ферритовый фильтр	Б Диод обрезает высокое напряжение импульса помехи	Расширенные возможности встраиваемых систем. Тема 2.15. Основные электронные схемы для автоматизации	7
13	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Укажите главную особенность механизма Zero-copy при работе с памятью: А) Перемещение самих байтов в оперативной памяти Б) Дублирование информации В) Передача только указателей на области памяти Г) Формирование одного сплошного массива	В	Основы встраиваемых систем. Тема 1.2. Сетевое взаимодействие в условиях ограничений (Embedded Networking)	7
14	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответа. Определите примитивы синхронизации в FreeRTOS: А) Семафор Б) Планировщик В) Мьютекс Г) Горутина	АВ	Основы встраиваемых систем. Тема 1.6. Архитектура встраиваемого ПО	7
15	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Укажите шаги энумерации USB при подключении устройства: 1) Сброс (Reset) 2) Адресация (Set Address) 3) Чтение дескрипторов 4) Включение подтягивающего резистора на линии Запишите соответствующую последовательность цифр слева	4123	Расширенные возможности встраиваемых систем. Тема 2.10. Создание собственных USB-устройств	7

	направо.			
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
16	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ: Укажите главное предназначение RTC Memory в микроконтроллере во время глубокого сна.	Сохранение важных структур данных и счетчиков	Основы встраиваемых систем. Тема 1.12. Энергоэффективность автономных систем	7
17	Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Укажите режим энергосбережения, обеспечивающий радикальное снижение потребления тока: А) Active Mode Б) Deep Sleep В) Light Sleep Г) Run Mode	Б Этот режим полностью отключает питание основного ядра	Основы встраиваемых систем. Тема 1.13. Энергоэффективность автономных систем	7
18	Прочитайте текст и дополните фразу: Упрощенный сетевой протокол, ориентированный на обмен сообщениями между устройствами по принципу издатель–подписчик, называется _____.	mqtt	Основы встраиваемых систем. Тема 1.11. Протоколы IoT. Микроконтроллеры для встраиваемых и автономных систем	7
19	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Расположите этапы работы Secure Boot при загрузке: 1) Проверка подписи загрузчика 2) Загрузка кода из ROM 3) Запуск основного приложения 4) Передача управления загрузчику Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.	2143	Расширенные возможности встраиваемых систем. Тема 2.11. Безопасность и надежность IoT устройств	7
20	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Как расшифровывается Payload в протоколе LoRaWAN: А) Сетевой адрес Б) Полезная часть данных сообщения В) Заголовок пакета Г) Контрольная сумма	Б	Основы встраиваемых систем. Тема 1.1. Протоколы IoT. Микроконтроллеры для встраиваемых и автономных систем	7
21	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Определите свойства передачи данных BLE: Свойство (Заголовок 1) | Описание (Заголовок 2) А. Read | 1. Отправка данных от сервера клиенту без подтверждения Б. Write | 2. Получение статических параметров клиентом В. Notify | 3. Отправка команд на устройство	А2 Б3 В1	Расширенные возможности встраиваемых систем. Тема 2.8. Bluetooth Low Energy (BLE) и взаимодействие с мобильными устройствами	7

	| 4. Передача данных с подтверждением Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.			
22	Прочитайте текст вопроса, выберите 2 правильных ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Укажите механизмы, предотвращающие двойное использование одних и тех же ресурсов в RTOS: А) Циклический буфер Б) Мьютекс В) Семафор Г) Таймер прерывания	БВ Они гарантируют эксклюзивный доступ потоков к общим ресурсам	Основы встраиваемых систем. Тема 1.14. Архитектура встраиваемого ПО	7
23	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Укажите соответствие между семейством микроконтроллеров и его особенностями: Микроконтроллер (Заголовок 1) | Особенность (Заголовок 2) А. ESP8266 | 1. 1 канал АЦП и 10 пинов GPIO Б. ESP32 | 2. Самый дешевый 2-ядерный В. Arduino | 3. Оптимален для обучения | 4. Микрокомпьютер на Linux Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А1 Б2 В3	Основы встраиваемых систем. Тема 1.7. Протоколы IoT. Микроконтроллеры для встраиваемых и автономных систем	7
24	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответа. Выберите скриптовые языки программирования для IoT устройств: А) C++ Б) MicroPython В) Lua Г) Rust	БВ	Расширенные возможности встраиваемых систем. Тема 2.5. IoT в контейнерах и скриптовые языки	7
25	Прочитайте текст вопроса и выберите 2 правильных ответа. Укажите роли устройств в BLE на уровне соединения: А) GATT Сервер Б) Central В) Peripheral Г) GATT Клиент	БВ	Расширенные возможности встраиваемых систем. Тема 2.3. Bluetooth Low Energy (BLE) и взаимодействие с мобильными устройствами	7
26	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какую роль выполняет устройство в BLE, хранящее данные и предоставляющее к ним доступ: А) GATT Клиент Б) GATT Сервер В) Центральное устройство Г) Модем	Б	Расширенные возможности встраиваемых систем. Тема 2.2. Bluetooth Low Energy (BLE) и взаимодействие с мобильными устройствами	7
27	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.	Б	Основы встраиваемых систем. Тема 1.5.	7

	Определите базовую архитектуру для самых простых устройств, где задачи выполняются последовательно: А) RTOS Б) Superloop В) FSM Г) Interrupt		Архитектура встраиваемого ПО	
28	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какая память используется для выживания данных при глубоком сне микроконтроллера: А) SRAM Б) Flash В) RTC Memory Г) EEPROM	В	Основы встраиваемых систем. Тема 1.3. Энергоэффективность автономных систем	7
29	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность. Определите этапы подготовки модели TensorFlow Lite для микроконтроллера: 1) Конвертация в TFLite 2) Обучение модели 3) Преобразование в C-массив 4) Квантование весов Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.	2143	Основы встраиваемых систем. Тема 1.10. Применение машинного обучения в обработке данных микроконтроллеров	7
30	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Укажите соответствие между примитивами RTOS и их задачами: Инструмент (Заголовок 1) | Задача (Заголовок 2) А. Очередь | 1. Защита данных от параллельного доступа Б. Мьютекс | 2. Передача структур данных между потоками В. Семафор | 3. Уведомление о наступлении события | 4. Задержка таймера Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.	А2 Б1 В3	Основы встраиваемых систем. Тема 1.9. Архитектура встраиваемого ПО	7

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 2, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 4

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания (*экспертный,*	Виды выставляемых оценок *(по пятибалльной шкале, зачет /незачет, баллы, рейтинг)*	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся (*журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя, ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план, портфолио)*
1	Опрос	систематически на практических занятиях/ устно	экспертный	зачет/незачет	ведомость, система АИС СамГТУ
2	Курсовой проект	по окончании изучения курса/ письменно	экспертный	по пятибальной шкале	ведомость, система АИС СамГТУ
3	Промежуточная аттестация (экзамен)	по окончании изучения курса/ письменно	экспертный	по пятибальной шкале	ведомость, система АИС СамГТУ

На этапе текущей промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний:

- опрос: «зачет», «незачет»;
- курсовой проект: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
-промежуточная аттестация: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями

«хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 45% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 45% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 4

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.