

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «31» мая 2024 г. № 425-1

## Б1.О.22 Основы проектирования приборов и систем

### рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 12.03.01 Приборостроение

Специализация/профиль – Приборы и методы контроля качества и диагностики

Квалификация выпускника – Бакалавр

Форма и срок обучения – очная форма 4 года

Кафедра-разработчик программы – Физика, механика и приборостроение

Общая трудоемкость в з.е. – 7

Часов по учебному плану (УП) – 252

Формы промежуточной аттестации

очная форма обучения:

экзамен 6, 7 семестр, курсовая работа 7 семестр

#### Очная форма обучения

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	7	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>	51	42	<b>93</b>
– лекции	34	28	<b>62</b>
– практические (семинарские)	17	14	<b>31</b>
– лабораторные			
<b>Самостоятельная работа</b>	21	66	<b>87</b>
<b>Экзамен</b>	36	36	<b>72</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИРГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИРГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 945.

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., доцент, профессор, А.Ю.Портной

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение», протокол от «21» мая 2024 г. № 14

Зав. кафедрой, к.ф.-м. н, доцент

О.В. Горева

<b>1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель дисциплины</b>	
1	изучение принципов построения приборов и систем и привитие навыков их проектирования
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	выработать умение и практические навыки в выборе и использовании современных технологий проектирования автоматизации при решении задач приборостроения
2	привить навыки и умения в методах и средствах испытаний, способах организации исследований, обработки получаемой информации
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
<p>Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;</li> <li>– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;</li> <li>– популяризация научных знаний среди обучающихся;</li> <li>– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;</li> <li>– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;</li> <li>– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности</li> </ul>	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>Цель профессионально-трудоустройства – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>– формирование психологии профессионала;</li> <li>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
<b>2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины</b>	
1	Б1.О.04 Философия
2	Б1.О.06 Правоведение
3	Б1.О.07 Математика
4	Б1.О.09 Физика
5	Б1.О.11 Экономика
6	Б1.О.12 Начертательная геометрия и инженерная графика
7	Б1.О.15 Прикладная механика
8	Б1.О.17 Электротехника
9	Б1.О.19 Теоретическая механика
10	Б1.О.20 Численные методы
11	Б1.О.21 Специальные разделы математики. Теория функция комплексного переменного
12	Б1.О.23 Компьютерные технологии в приборостроении
13	Б1.О.24 Основы автоматического управления
14	Б1.О.25 Физические основы получения информации
15	Б1.О.26 Материаловедение и технология конструкционных материалов
16	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
17	ФТД.01 Основы научных исследований
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
2	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.3 Применяет общинженерные знания в инженерной деятельности	Знать: основные методы применения общинженерных знаний в инженерной деятельности
		Уметь: применять основные методы общинженерных знаний в инженерной деятельности
		Владеть: навыками основных методов применения общинженерных знаний в инженерной деятельности
ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ОПК-5.1 Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Знать: основные методы разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями
		Уметь: применять основные методы разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями
		Владеть: навыками применения основных методов разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия	Знать: основные методы рассмотрения возможных, в том числе нестандартных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия
		Уметь: применять основные методы рассмотрения возможных, в том числе нестандартных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия
		Владеть: навыками применения основных методов рассмотрения возможных, в том числе нестандартных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия

<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>							
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции	
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб		СР
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Система разработки и структуры документации на изделие.</b>						
1.1	Порядок разработки и постановки продукции на производство	6	4	4		4	ОПК-1.3 ОПК-5.1
1.2	ГОСТ Р 15.201. Система разработки и постановки продукции на производство	6	6	2		4	ОПК-1.3 ОПК-5.1
1.3	ЕСКД в части порядка разработки, структуры документации на изделие	6	8	6		4	ОПК-1.3 ОПК-5.1
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Требования безопасности.</b>						

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Семестр	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
			Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
2.1	Безопасность лабораторного и аналогичного оборудования. Классификация электрооборудования	6	4	2		4	ОПК-1.3 ОПК-5.1
2.2	ГОСТ Р 51350 в части электробезопасности оборудования	6	6	2		4	ОПК-1.3 ОПК-5.1
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. ЕСКД и общие технические условия на отдельные группы изделий.</b>						
3.1	ЕСКД. Виды изделий. Основные документы на изделия. Построение комплекта документации. Документы на изделие	6	6	1		4	ОПК-1.3 ОПК-5.1
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	6	36				ОПК-1.3 ОПК-5.1
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Измерительные преобразователи.</b>						
4.1	Классификация приборов по ГОСТ 12997	7	4	2		2	ОПК-1.3 ОПК-5.1
4.2	Информационные преобразования в приборах. Измерительные преобразователи	7	8	4		5	УК-1.3
4.3	Дискретизация и квантование при АЦП. Статические характеристики преобразователей, классификация ошибок АЦП	7	4	2		5	УК-1.3
4.4	Основные методы АЦП. Основные методы ЦАП. Отдельные вопросы организации интерфейсов	7	4	2		5	УК-1.3
4.5	Интерфейс I2C и SPI.	7	4	2		5	УК-1.3
4.6	Интерфейс Centronix и RS-232. COM порт. LPT порт	7	4	2		5	УК-1.3
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	7	36				ОПК-1.3 ОПК-5.1 УК-1.3
	Курсовая работа	7				36	ОПК-1.3 ОПК-5.1 УК-1.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		62	31		87	

#### 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

#### 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 6.1 Учебная литература 6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.1.1	Портной, Александр Юрьевич Введение в цифровую схемотехнику и программирование систем измерения [в 2 ч.] : учеб. пособие по дисциплинам "Основы проектирования приборов и систем", "Компьютерные технологии в приборостроении" / А. Ю. Портной ; Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ.. Иркутск : ИрГУПС, 2011. - 142с.	50
6.1.1.2	Билибин, К. И. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры : учеб. для вузов - 2-е изд., перераб. и доп. / К. И. Билибин [и др.] ; ред. : В. А. Шахнов. М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. - 564с.	17
6.1.1.3	Шишов, О. В. Аналого-цифровые каналы микропроцессорных систем управления : учебное пособие / О. В. Шишов. — Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2015. — 213 с. — URL:	Онлайн

	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363927">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363927</a> (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	
6.1.1.4	Берновский, Ю. Н. Стандарты и качество продукции: учебно-практическое пособие : практическое пособие / Ю. Н. Берновский. — Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2014. — 257 с. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275579">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275579</a> (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Сафьянников, Н. М. Информационно-измерительные преобразователи киберфизических систем : учебное пособие для вузов / Н. М. Сафьянников, О. И. Буренева, А. Н. Алипов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 236 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152596">https://e.lanbook.com/book/152596</a> (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Портной, А.Ю. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.22 Основы проектирования приборов и систем по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, профиль Приборы и методы контроля качества и диагностики / А.Ю. Портной; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 16 с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_46895_1400_2024_1_signed.pdf">https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_46895_1400_2024_1_signed.pdf</a>	Онлайн
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>		
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение <a href="http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/">http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/</a>	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/">https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/</a>	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License.	
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>		
6.4.1	Не предусмотрены	

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80	
2	Учебная аудитория Г-224 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).	
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы;	

– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507;  
– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины</p>
Лабораторная работа	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;</li> <li>- проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;</li> <li>- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;</li> <li>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;</li> <li>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;</li> <li>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;</li> <li>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;</li> <li>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;</li> <li>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;</li> <li>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);</li> <li>- наблюдение развития явлений, процессов и др.</li> </ul> <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;</li> <li>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;</li> <li>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.</li> </ul> <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»</p>
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

# **Приложение № 1 к рабочей программе**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации  
по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем»**

## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Основы проектирования приборов и систем» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

#### Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>6 семестр</b>				
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Система разработки и структуры документации на изделие</b>			
1.1	Текущий контроль	Порядок разработки и постановки продукции на производство	ОПК-1.3 ОПК-5.1	Курсовая работа (письменно)
1.2	Текущий контроль	ГОСТ Р 15.201. Система разработки и постановки продукции на производство	ОПК-1.3 ОПК-5.1	Курсовая работа (письменно)
1.3	Текущий контроль	ЕСКД в части порядка разработки, структуры документации на изделие	ОПК-1.3 ОПК-5.1	Курсовая работа (письменно)
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Требования безопасности</b>			
2.1	Текущий контроль	Безопасность лабораторного и аналогичного оборудования. Классификация электрооборудования	ОПК-1.3 ОПК-5.1	Курсовая работа (письменно)
2.2	Текущий контроль	ГОСТ Р 51350 в части электробезопасности оборудования	ОПК-1.3 ОПК-5.1	Курсовая работа (письменно)
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. ЕСКД и общие технические условия на отдельные группы изделий</b>			
3.1	Текущий контроль	ЕСКД. Виды изделий. Основные документы на изделия. Построение комплекта документации. Документы на изделие	ОПК-1.3 ОПК-5.1	Курсовая работа (письменно)
	Промежуточная аттестация	Экзамен (собеседование)	ОПК-1.3 ОПК-5.1	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)
<b>7 семестр</b>				
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Измерительные преобразователи</b>			
4.1	Текущий контроль	Классификация приборов по ГОСТ 12997	ОПК-1.3 ОПК-5.1	Курсовая работа (письменно)
4.2	Текущий контроль	Информационные преобразования в приборах. Измерительные преобразователи	УК-1.3	Курсовая работа (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
4.3	Текущий контроль	Дискретизация и квантование при АЦП. Статические	УК-1.3	Курсовая работа (письменно)

		характеристики преобразователей, классификация ошибок АЦП		
4.4	Текущий контроль	Основные методы АЦП. Основные методы ЦАП. Отдельные вопросы организации интерфейсов	УК-1.3	Курсовая работа (письменно)
4.5	Текущий контроль	Интерфейс I2C и SPI.	УК-1.3	Курсовая работа (письменно)
4.6	Текущий контроль	Интерфейс Centronix и RS-232. COM порт. LPT порт	УК-1.3	Курсовая работа (письменно)
	Промежуточная аттестация	Курсовая работа (письменно)	ОПК-1.3 ОПК-5.1 УК-1.3	Курсовая работа (письменно) Курсовая работа (устно)
	Промежуточная аттестация	Экзамен (собеседование)	ОПК-1.3 ОПК-5.1 УК-1.3	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

#### Описание шкал оценивания

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.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

#### Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
---	----------------------------------	--	---

#### Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по	Фонд тестовых заданий

		дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
3	Курсовая работа	Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	Образец задания для выполнения курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

**Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена**

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«отлично»
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»
Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

## Курсовая работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсовой работы и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 3.1 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1.3 ОПК-5.1	Порядок разработки и постановки продукции на производство	Знать	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Уметь	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Иметь навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-1.3 ОПК-5.1	ГОСТ Р 15.201. Система разработки и постановки продукции на производство	Знать	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Уметь	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Иметь навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-1.3 ОПК-5.1	ЕСКД в части порядка разработки, структуры документации на изделие	Знать	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Уметь	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Иметь навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-1.3 ОПК-5.1	Безопасность лабораторного и аналогичного оборудования. Классификация электрооборудования	Знать	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Уметь	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Иметь навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-1.3 ОПК-5.1	ГОСТ Р 51350 в части электробезопасности оборудования	Знать	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Уметь	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Иметь навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-1.3 ОПК-5.1	ЕСКД. Виды изделий. Основные документы на изделия. Построение комплекта документации. Документы на изделие	Знать	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Уметь	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Иметь навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-1.3 ОПК-5.1	Классификация приборов по ГОСТ 12997	Знать	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Уметь	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Иметь навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
УК-1.3	Информационные преобразования в приборах. Измерительные преобразователи	Знать	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Уметь	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Иметь навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
УК-1.3	Дискретизация и квантование при АЦП. Статические характеристики преобразователей, классификация ошибок АЦП	Знать	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Уметь	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

		Иметь навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
УК-1.3	Основные методы АЦП. Основные методы ЦАП. Отдельные вопросы организации интерфейсов	Знать	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Уметь	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Иметь навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
УК-1.3	Интерфейс I2C и SPI.	Знать	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Уметь	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Иметь навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
УК-1.3	Интерфейс Centronix и RS-232. COM порт. LPT порт	Знать	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Уметь	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Иметь навык	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
12		Итого	72 – ОТЗ 72 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

#### Типового варианта итогового теста

##### 1. ЭМС определяется как

А	совместная работа технических средств
Б	одновременная работа технических средств
В	совместная работа в стандартных для данного вида продукции условиях
Г	совместная работа в любых условиях

Ответ: А, Б, В

##### 2. Верификация проектных решений это

А	физическое моделирование проектируемого устройства
Б	моделирование только схемы устройства
В	моделирование на ЭВМ схемы и конструкции устройства
Г	отладка опытного образца

Ответ: В

##### 3. Способы задания графов

А	аналитический
Б	в виде рисунка
В	в виде матрицы соединений
Г	в виде матрицы инцидентий

Д	в виде коммутационного поля
Е	в виде функционала

Ответ: А, Б, В, Г

4. Задачи топологического проектирования:

А	трассировка
Б	разбиение
В	размещение
Г	объединение
Д	определение задержки сигнала

Ответ: А, Б, В

5. Статическая помехоустойчивость микросхем определяет

А	устойчивость к воздействию импульсной помехи
Б	устойчивость к воздействию медленно меняющегося напряжения на входе
В	устойчивость к помехам в цепях питания микросхемы
Г	устойчивость к внешним помехам

Ответ: Б

6. Динамическая помехоустойчивость микросхемы определяет

А	устойчивость к воздействию импульсной помехи
Б	устойчивость к воздействию медленно меняющегося напряжения на входе
В	устойчивость к помехам в цепях питания микросхемы
Г	устойчивость к внешним помехам

Ответ: А

7. На печатной плате можно реализовать линии передачи и виде

А	копланарной линии
Б	коаксиальной линии
В	витой пары
Г	микрополосковой линии
Д	полосковой линии

Ответ: А, Г, Д

8. Модель элементарного отрезка линии передачи без потерь содержит

А	последовательную индуктивность
Б	последовательное сопротивление
В	последовательную емкость
Г	параллельное сопротивление

Д	параллельную емкость

Ответ: А, Д

9. Отличие электрически короткой линии от электрически длинной заключается

А	в погонной длине
Б	в конфигурации сечения
В	в отношении к длине волны передаваемого сигнала
Г	в скорости распространения сигнала

Ответ: В

10. Волновое сопротивление зависит ...

Ответ: от отношения индуктивности к емкости линии

11. Согласующий резистор ставится ...

Ответ: на выходе линии

12. Помехи в шинах питания обусловлены...

Ответ: быстрым изменением тока потребления и индуктивностью шины питания

13. Отличие ближней зоны от дальней зоны при анализе механизма экранирования заключается ....

Ответ: в погонном расстоянии от источника помех и в определении границы между ними как функции частоты

14. Эффективность экранирования измеряется в ....

Ответ: децибеллах Электростатическое экранирование выполняется

15. Для каких измерительных преобразователей перемещение является естественной входной величиной?

Ответ: пьезоэлектрический, тензорезистивный

16. Статическая характеристика, полученная на основе анализа расчетной схемы измерительного устройства и его работы в статическом режиме измерений, называется ...

Ответ: расчетной

17. По наличию информационной связи изделия подразделяют на

Ответ: предназначенные для информационной связи с другими изделиями и на не предназначенные для информационной связи с другими изделиями.

18. Какой порт поддерживает параллельную передачу данных?

Ответ: LPT.

### 3.3 Типовое задание для выполнения курсовой работы

Типовые задания выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты.

Образец типового задания для выполнения курсовой работы

1. проект прибора измерения давления на базе микропроцессора ADuC и датчика давления с выходом 4-20 мА.
2. проект вольтметра на базе АЦП AD7888 и компьютера с интерфейсом по шине ISA.
3. проект вольтметра на базе АЦП AD9250 и компьютера с шиной PCI.

Образец типовых вопросов для защиты курсовых работ

1. Назначение схемы, ее реализация. Возможные варианты использования схемы.
2. Временные диаграммы, присутствующие на схеме и их реализация/использование.

### 3. Описание программ и взаимодействия элементов между собой.

#### 3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

1. Структура разработки РЭА и жизненного цикла РЭА.
2. Техническое предложение по ГОСТ 2.103.
3. Эскизный проект по ГОСТ 2.103.
4. Технический проект по ГОСТ 2.103.
5. Модели разработки и постановки продукции на производство по ГОСТ Р 15.201.
6. Состав ТЗ по ГОСТ Р 15.201.
7. Подтверждение соответствия по ГОСТ Р 15.201. Предварительные и приемочные испытания.
8. Постановка на производство по ГОСТ Р 15.201.
9. Квалификационные испытания по ГОСТ Р 15.201.
10. ЕСКД. Задачи единой системы конструкторской документации.
11. ГОСТ 2.004. Общие требования к выполнению текстовых документов на ЭВМ.
12. Виды изделий по ГОСТ 2.101.
13. Виды и комплектность конструкторских документов по ГОСТ 2.102.
14. ГОСТ 2.102. Основные конструкторские документы и пример построения комплекта конструкторских документов изделия.
15. Классификатор изделий предприятия. Назначение и пример выполнения.
16. Основная надпись по ГОСТ 2.104. Назначение полей.
17. Основная надпись по ГОСТ 2.104. Связь с организационной структурой разработки изделия.
18. ГОСТ 2.105. Общие требования к текстовым документам.
19. Текстовые документы по ГОСТ 2.105.
20. ГОСТ 2.106. Спецификация. Правила построения.
21. Общие требования к чертежу по ГОСТ 2.109.
22. Чертеж по ГОСТ 2.109. Изложение требований.
23. Технические условия по ГОСТ 2.114.
24. Изложение требований к печатным платам на примере взаимодействия с изготовителем печатных плат – ООО «Электроконнект»
25. Общие технические условия на изделия ГСП по ГОСТ 12997.
26. RS-232C. Определение DTE, DCE.
27. RS-232C. Основные сигналы.
28. RS-232C. Физический уровень. Кадр передачи данных.
29. RS-232C. Доступ к драйверу из под Windows NT. Структура DCB.
30. LPT (Centronix). Назначение порта.
31. LPT (Centronix). Протокол определения типа устройства по стандарту IEEE P1284.
32. LPT (Centronix). Режимы работы.
33. LPT (Centronix). Цикл записи в устройство (принтер).
34. LPT (Centronix). Назначение сигналов ECP.
35. LPT (Centronix). Назначение сигналов EPP.
36. LPT (Centronix). Назначение сигналов SPP.
37. Система измерения температуры в наборе точек. Варианты построения.
38. Операционный усилитель. Идеализированная схема. Принцип виртуального нуля.
39. Операционный усилитель. Ток смещения.
40. Операционный усилитель. Разность токов смещения.
41. Операционный усилитель. Напряжение смещения.
42. Схема суммирования напряжений. Оценка основных погрешностей.
43. ЦАП. Основные схемы построения.
44. АЦП. Основные виды погрешностей.
45. АЦП. Квантование.
46. АЦП. Дискретизация.

47. Преобразование напряжение – время.
48. Преобразование время – напряжение.
49. АЦП. Основные типы.
50. АЦП стробирования на лету.
51. АЦП. Основные характеристики. Виды выходного кода.
52. АЦП сигма-дельта.
53. АЦП двойного интегрирования.
54. Частотная характеристика АЦП двойного интегрирования.
55. АЦП счета.
56. АЦП последовательного приближения.
57. Устройство выборки/хранения. Требования к времени установления в зависимости от точности дальнейшего аналогово-цифрового преобразования.
58. Преобразования величин. Обратимые и необратимые преобразования.
59. АЦП последовательного приближения. Причины большой дифференциальной нелинейности.
60. Сигма-дельта АЦП. Типовая АЧХ.
61. АЦП счета и двойного интегрирования. Причины малого значения дифференциальной погрешности.
62. Сигма-дельта АЦП. Причины зависимости эффективной разрядности преобразования от частоты.
63. Устройство выборки/хранения. Требования к дрейфу выходного напряжения в зависимости от точности дальнейшего аналогово-цифрового преобразования.
64. Импульсный обратногоходовой источник питания. Требования к разводке в части обеспечения электромагнитной совместимости.
65. Импульсный обратногоходовой источник питания. Требования к разводке в части обеспечения электробезопасности по ГОСТ Р 51350.
66. Импульсный обратногоходовой источник питания. Структурная схема. Временные диаграммы напряжений в обмотках.
67. Импульсный обратногоходовой источник питания. Структурная схема. Временные диаграммы токов в обмотках.
68. Импульсный обратногоходовой источник питания. Структурная схема. Оценка рассеиваемой мощности на силовом высоковольтном ключе (ПТ).
69. Импульсный обратногоходовой источник питания. Структурная схема. Оценка рассеиваемой мощности на выпрямительном диоде (диод Шотки).
70. Шина PCI. Особенности в связи с протоколом P&P.
71. Шина PCI. Транзакция доступа к конфигурационному пространству.
72. Шина PCI. Конфигурационное пространство. Основные регистры.
73. Шина PCI. Пример VHDL описания целевого устройства (target device).
74. Шина PCI. Диаграмма состояний целевого устройства.
75. Шина PCI. Команды на шине.
76. Шина PCI. Основные сигналы.
77. Шина PCI. Транзакция передачи данных.
78. Операционный усилитель. Реальная АЧХ.
79. Операционный усилитель. АЧХ с введенной обратной связью.
80. Усилитель мощности НЧ класса В. Оценка рассеиваемой мощности выходного каскада.
81. Усилитель мощности класса В, охваченный ООС по напряжению. Расчет коэффициента усиления.
82. Сумматор на ОУ. Оценка АЧХ и полосы пропускания.
83. Устройство выборки/хранения. Структура и временные диаграммы.
84. Измерение интервала времени путем счета.
85. Интегратор на ОУ. Основные режимы работы (обнуление, интегрирование).
86. Интегратор на ОУ. Оценка влияния токов смещения на дрейф выходного напряжения.

87. Интегратор на ОУ. Оценка влияния напряжения смещения на дрейф выходного сигнала.
88. Принцип виртуального нуля при расчете интегратора на ОУ.
89. ГОСТ Р 51350. Общие положения по обеспечению безопасности лабораторного и аналогичного оборудования.
90. Определения по ГОСТ Р МЭК 536. Типы изоляции.
91. Определения по ГОСТ Р МЭК 536. Классы оборудования по защите от поражения электрическим током.
92. Определения по ГОСТ Р 51350. Рабочее заземление.
93. Определения по ГОСТ Р 51350. Защитное заземление.
94. ГОСТ Р 51350. Выбор зазоров, путей утечки и испытательных напряжений.
95. ГОСТ Р 51350. Требования к документации.
96. ГОСТ Р 51350. Требования к маркировке.
97. ГОСТ Р 51350. Допустимые значения электрических величин при нормальном применении.
98. Обязательные сплошные испытания при выпуске изделий по ГОСТ Р 51350.
99. Определения по ГОСТ Р 51350. Степени загрязнения поверхности.
100. Определения по ГОСТ Р 51350. Категория монтажа (категория перенапряжения)

### **3.5 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену** (для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности)

1. Разработать усилитель на предлагаемом ОУ (технические характеристики приведены). Оценить АЧХ в диапазоне 1 Гц – 10 МГц. Оценить выходной сигнал при заданном входном сигнале.
2. Разработать схему электрическую принципиальную для соединения АЦП AD1716 с микроконтроллером ARM.
3. Написать процедуры ввода/вывода к заданию п.2.

## **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Курсовая работа	Ход выполнения разделов курсовой работы в рамках текущего контроля оценивается преподавателем исходя из объемов выполненных работ в соответствие со шкалами оценивания. Преподаватель информирует обучающихся о результатах оценивания выполнения курсового проекта сразу после контрольно-оценочного мероприятия. В ходе защиты курсовой работы обучающийся делает доклад протяженностью 5 – 7 минут. Преподаватель ставит окончательную оценку за курсовую работу после завершения защиты, учитывая уровень ее защиты
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончании ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются 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.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения**

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

### **Образец экзаменационного билета**

 <p>ИрГУПС 20__-20__ учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «<u>Основы проектирования приборов и систем</u>»</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____</p>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Операционный усилитель. Идеализированная схема. Принцип виртуального нуля.</li><li>2. Частотная характеристика АЦП двойного интегрирования</li><li>3. Разработать схему электрическую принципиальную для соединения АЦП AD1716 с микроконтроллером ARM.</li><li>4. Написать процедуры ввода/вывода к заданию п.3.</li></ol>		