

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский институт железнодорожного транспорта

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ и.о. ректора

от «07» июня 2021 г. № 80

Б1.О.27 Электроника

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация – Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения

Кафедра-разработчик программы – Системы обеспечения движения поездов

Общая трудоемкость в з.е. – 4

Часов по учебному плану – 144

В том числе в форме практической
подготовки (ПП) – 4/4

(очная/ заочная)

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах

очная форма обучения:

экзамен – 4, РГР – 4 (1)

заочная форма обучения:

экзамен – 3, контрольная работа – 3 (1)

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т. ч. в форме ПП*	68/4	68/4
– лекции	34	34
– практические (семинарские)	17	17
– лабораторные	17/4	17/4
Самостоятельная работа	40	40
Экзамен	36	36
Итого	144/4	144/4

Заочная форма обучения

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3	3	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т. ч. в форме ПП*	16/4		16/4
– лекции	8		8
– практические (семинарские)	4		4
– лабораторные	4/4		4/4
Самостоятельная работа	110		110
Экзамен		18	18
Итого	126/4	18	144/4

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

УП – учебный план.

КРАСНОЯРСК

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 – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, утверждённым приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217.

Программу составили:
канд. техн. наук, доцент

А.Р. Христинич

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Системы обеспечения движения поездов», протокол от «29» марта 2021 г. № 8

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

О.В. Колмаков

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели преподавания дисциплины	
1	теоретическая и практическая подготовка студентов в области электроники, необходимая в профессиональной деятельности
2	приобретение компетенций, необходимых для изучения специальных дисциплин
1.2 Задачи дисциплины	
1	Изучение физических основ работы основных полупроводниковых приборов и микросхем
2	Изучение принципов построения основных электронных устройств и их характеристик
3	Освоение методов подготовки и проведения экспериментальных исследований электронных приборов и устройств
4	Изучение подходов к проектированию электронных устройств систем, включая разработку структурных и принципиальных электрических схем по техническому заданию
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – 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.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Необходимыми условиями для освоения дисциплины «Электроника» являются знания по дисциплинам:	
Б1.О.29 Теоретические основы электротехники	
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.30 Теоретические основы автоматики и телемеханики
2	Б1.О.45 Электропитание устройств автоматики, телемеханики и связи
3	Б1.О.47 Микропроцессорные информационно-управляющие системы
4	Б1.О.49 Эксплуатационные основы систем и устройств автоматики и телемеханики
5	Б1.О.50 Станционные системы автоматики и телемеханики
6	Б2.О.01(У) Учебная – ознакомительная практика
7	Б2.О.02(П) Производственная - технологическая практика
8	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения

ПК-1. Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы) по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и ремонта	ПК-1.1 Применяет знания устройства, принципа действия, технических характеристик и конструктивных особенностей основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов	Знать: основные параметры, характеристики, условные графические обозначения электронных приборов и устройств; схемы основных типов устройств: выпрямителей, типовых усилительных каскадов и генераторов, методы расчета основных аналоговых и цифровых устройств, методику схемной реализации активных фильтров и комбинационных логических устройств, основные возможности систем схмотехнического моделирования, назначение основных измерительных приборов, схемы типовых экспериментов и методику их проведения, основные информационные ресурсы по электрон-ным приборам и устройствам, Правила оформления текстовых, графических документов и электронных схем
		Уметь: выбирать электронные приборы для типовых схем электроники, производить расчет выпрямителей, простейших усилителей, активных фильтров, типовых цифровых схем, осуществлять натурное и компьютерное моделирование этих устройств, работать со справочной литературой, применять систему схмотехнического моделирования для решения расчетных задач и проведения вычислительных экспериментов
		Владеть: методами расчета основных типовых схем, методикой каскадной реализации активных фильтров и методикой синтеза комбинационных логических устройств по таблице истинности, простейшими приемами компьютерного и натурного экспериментального исследования электронных устройств; навыками компьютерного анализа электронных устройств с помощью системы схмотехнического моделирования, навыками оформления технической документации

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Семестр	Очная форма				Курс/сессия	Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции
			Часы					Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1	Раздел 1. Электронные приборы											ПК-1.1
1.1	Введение. Основы физики полупроводников. Электронно-дырочный переход.	4	1			3						ПК-1.1
1.2	Полупроводниковые диоды. Конструкция. Характеристики. Параметры.	4	1			3	3/1	1			10	ПК-1.1
1.3	Униполярный транзистор: устройство, принцип действия, схемы включения, разновидности.	4	2			2	3/1	1			10	ПК-1.1
1.4	Биполярный транзистор: устройство, принцип действия, схемы	4	2				3/1	1			10	ПК-1.1

	Цифровые интегральные микросхемы (ЦИМС). Понятие степени интеграции ЦИМС, классификация. Базовые логические элементы.											
4	Раздел 4. Цифровые электронные устройства	4										
4.1	Расчет основных параметров и характеристик электронных ключей.	4		7		4					10	ПК-1.1
4.2	Лабораторная работа «Ключ на биполярном транзисторе»	4			2	4					10	ПК-1.1
4.3	Лабораторная работа «Мультивибратор на ОУ»	4			2/2	4	3/1			2/2	10	ПК-1.1
4.4	Лабораторная работа «Силовой ключ»	4			3							ПК-1.1
4.8	Выполнение РГР «Электронные приборы и компоненты»	4				8						ПК-1.1
4.9	Выполнение КР «Электронные приборы и компоненты»	4					3/1				20	ПК-1.1
	Итого (без часов на промежуточную аттестацию)	4	34	17	17/ 4	40		8	4	4/4	110	
	Экзамен	4			36		3/2			18		ПК-1.1

**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 КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

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

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	А. Т. Бурков ; рецензент Ф. Д. Железнов	Электроника и преобразовательная техника: В двух томах : учебник для студентов вузов железнодорожного транспорта : Т. 1. - [Электронный ресурс] - http://umczdt.ru/books/44/18647/	Москва : УМЦ ЖДТ	100 % online
6.1.1.2	А. Т. Бурков	Электроника и преобразовательная техника: В 2-х ч.: учебник для вузов железнодорожного транспорта : Ч.1. - Текст : непосредственный	М. : УМЦ ЖДТ, 2015	25

6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство , год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Ю. М. Кулинич ; рецензент С. Г. Мищенко	Электронная преобразовательная техника : учебное пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта. - [Электронный ресурс] - http://umczdt.ru/books/37/2469/	Москва : УМЦ ЖДТ, 2015	100 % online
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство , год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Христинич А. Р.	Электроника [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E3%2F%D0%A5%2093%2D402925%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2021	100 % online
6.1.3.2	Христинич А. Р.	Электроника [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E3%2F%D0%A5%2093%2D927947%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2021	100 % online
6.1.3.3	Христинич А. Р.	Электроника [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E3%2F%D0%A5%2093%2D058599%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2021	100 % online
6.1.3.4	Христинич А. Р.	Электроника [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению расчетно-графических работ для студентов очной формы обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E3%2F%D0%A5%2093%2D282666%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС, 2021	100 % online
6.1.3.5	Христинич А. Р.	Электроника [Электронный ресурс]: методические указания к лекционным занятиям для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Системы	Красноярск : КриЖТ ИрГУПС,	100 % online

		обеспечения движения поездов. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E3%2F%D0%A5%2093%2D562461%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	2021	
6.1.3.6	Христинич А. Р.	Электроника [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. - URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=4444&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E3%2F%D0%A5%2093%2D032350%3C%2E%3E%29&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2021	100 % online
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.2.1	Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: http://irbis.krsk.irkups.ru/ . – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – 2024. – URL: http://umczt.ru/books/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.3	Znanium : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва, 2011 – 2024. – URL: http://znanium.ru . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020. – URL: https://urait.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.5	Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – 2024. – URL: https://biblioclub.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.6	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – 2024. – URL: https://e.lanbook.com/ . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: http://sdo1.krsk.irkups.ru/ . – Текст : электронный.			
6.2.8	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2014 – 2024. – URL: https://rusneb.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.9	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – 2024. – URL: https://company.rzd.ru/ . – Текст : электронный.			
6.2.10	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: http://dcnti.krw.rzd . – Режим доступа: из локальной сети вуза. – Текст : электронный.			
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы				
6.3.1 Базовое программное обеспечение				
6.3.1.1	MicrosoftWindowsVistaBusinessRussian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).			
6.3.2 Специализированное программное обеспечение				
6.3.2.1	Не предусмотрено			
6.3.3 Информационные справочные системы				
6.3.3.1	Не предусмотрено			
6.4 Правовые и нормативные документы				
6.4.1	Концепция реализации комплексного научно-технического проекта «Цифровая железная дорога» [Электронный ресурс] : утв. зам. ген. дир. ОАО «РЖД» - гл. инженер С.А. Кобзев № 1285 от 05.12.2017.- http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&S21COLORTERMS=1&P21DBN=IBIS&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&LNG=&Z21ID=0901Sasha&S21FMT=briefHTML_ft&USES21ALL=1&S21ALL=%3C%2E%3E%3D656%2E2%2F%D0%9A%2065%2D180235%3C%2E%3E&FT_PREFIX=KT=&SEARCH_STRING=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=5&auto_open=4			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Л, Т, Н КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
3	Учебная Лаборатория «Электроника»; г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И, корпус Л, ауд. Л 506
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы А-224, А-409, А-414, Л-203, Л-204, Л-214, Л-404, Л-410, Н-204, Н-207, Т-46, Т-5.
5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Аудиторные занятия, предусмотренные программой дисциплины «Электроника», являются обязательными для посещения.</p> <p>Лекционные занятия призваны донести до обучающихся содержание основных тем дисциплины, включенных в ее программу.</p> <p>На лекциях обучающиеся получают новые сведения, во многом дополняющие учебники, знакомятся с последними достижениями науки и техники. Поэтому умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемый материал является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающихся. В процессе слушания необходимо разобраться в том, что излагает лектор; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что до этого было известно по данной теме из предыдущих лекций, прочитанных книг и журналов. Слушая лекции, надо стремиться понять цель изложения, уловить ход мыслей лектора, логическую последовательность изложения, понимать, что хочет доказать лектор. Надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, их конспектирование помогают усвоить материал.</p> <p>Над конспектами лекций надо систематически работать: перечитывать их, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти. Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить о чем шла речь и хотя бы один раз просмотреть записи). Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают прекрасными: обучающийся основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным.</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную, но и дополнительную литературу, которую рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит каждому обучающемуся овладеть научными знаниями и развить в себе задатки, способности, дарования.</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,</p>

	<p>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> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия</p>
Лабораторные работы	<p>Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний обучающихся, формирование операциональной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы; - определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов; - непосредственное выполнение лабораторной работы обучающимися и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности; - подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов; - защита лабораторной работы. <p>На первом занятии преподаватель знакомит обучающихся с общими правилами работы в лаборатории / компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит обучающихся с процедурой защиты работы, обращает внимание обучающихся на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка.</p> <p>Лабораторные занятия в форме практической подготовки предусматривают участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательных программ в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.</p>
Самостоятельная работа	<p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стимулирование познавательного интереса; • закрепление и углубление полученных знаний и навыков; • развитие познавательных способностей и активности обучающихся, самостоятельности, ответственности и организованности; • подготовка к предстоящим занятиям; • формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; • формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций. <p>Традиционные формы самостоятельной работы обучающихся следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет); • чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы); • конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами); • составление плана и тезисов ответа; • подготовка сообщений на семинаре; • ответы на контрольные вопросы; • решение задач; • подготовка к практическому занятию; • подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности;
Экзамен	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины. При подготовке к сдаче экзамена обучающийся весь объем работы должен распределять равномерно по дням,</p>

отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы.

Для успешной сдачи экзамена по дисциплине «Электроника» обучающиеся должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы обучающимся; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценки на экзамене; готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КриЖТ ИрГУПС) <http://irbis.krsk.ircups.ru>

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.27 Электроника**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.О.27 Электроника**

1. Общие положения

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

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а так же сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике. С учетом действующего в Университете Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), практике включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля) или прохождения практики;
- 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 ОПОП; 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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Электроника» участвует в формировании компетенций:

ПК-1: способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы) по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а также правил технического обслуживания и ремонта.

Программа контрольно-оценочных мероприятий

очная форма обучения

№ п.п.	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тема/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
4 семестр					
1	1	Текущий контроль	Тема 1.1. Расчет основных параметров и характеристик полупроводниковых приборов. /Пр/	ПК-1.1	Расчетно-графическая работа 1 (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2	1	Текущий контроль	Тема 1.2. «Полупроводниковый однополупериодный выпрямитель» /Лаб/	ПК-1.1	Защита лабораторной работы Тестирование (компьютерные технологии)
3	3	Текущий контроль	Тема 1.3. «Испытание слоев и выпрямительного действия биполярных транзисторов» /Лаб/	ПК-1.1	Защита лабораторной работы Тестирование (компьютерные технологии)
4	5	Текущий контроль	Тема 2.1. Расчет основных параметров и характеристик усилителей. /Пр/	ПК-1.1	Расчетно-графическая работа 1 (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
5	5	Текущий контроль	Тема 2.2. «Тиристоры. Диодный тиристор» /Лаб/	ПК-1.1	Защита лабораторной работы Тестирование (компьютерные технологии)
6	7	Текущий контроль	Тема 2.3. «Усилители на биполярных транзисторах» /Лаб/	ПК-1.1	Защита лабораторной работы, в рамках ПП. Тестирование (компьютерные технологии)
7	9	Текущий контроль	Тема 2.4. «Базовые усилительные каскады постоянного тока» /Лаб/	ПК-1.1	Защита лабораторной работы Тестирование (компьютерные технологии)
8	11	Текущий контроль	/ Тема 3.1. Расчет основных параметров и характеристик электронных ключей. /Пр/	ПК-1.1	Расчетно-графическая работа 1 (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
9	11	Текущий контроль	Тема 3.2. «Базовые усилительные каскады переменного тока» /Лаб	ПК-1.1	Защита лабораторной работы Тестирование (компьютерные технологии)
10	13	Текущий контроль	Тема 3.3. «Ключ на биполярном транзисторе» /Лаб/	ПК-1.1	Защита лабораторной работы Тестирование (компьютерные технологии)
11	15	Текущий контроль	Тема 3.4. «Мультивибратор на ОУ» /Лаб/	ПК-1.1	Защита лабораторной работы, в рамках ПП Тестирование (компьютерные технологии)

12	17	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: 1 Полупроводниковые приборы 2 Усилители электрических сигналов 3 Электронные ключи	ПК-1.1	Тестирование (компьютерные технологии)
----	----	------------------------------------	--	--------	--

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№ п.п.	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тема/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
Курс 3, сессия 1					
1		Текущий контроль	Тема 1.1. Расчет основных параметров и характеристик полупроводниковых приборов. /Пр/	ПК-1.1	Контрольная работа 1 (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2		Текущий контроль	Тема 2.1. Расчет основных параметров и характеристик усилителей. /Пр/	ПК-1.1	Контрольная работа 1 (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
3		Текущий контроль	Тема 2.2. «Усилители на биполярных транзисторах» /Лаб/	ПК-1.1	Защита лабораторной работы, в рамках ПП Тестирование (компьютерные технологии)
4		Текущий контроль	Тема 3.1. «Мультивибратор на ОУ» /Лаб/	ПК-1.1	Защита лабораторной работы, в рамках ПП Тестирование (компьютерные технологии)
Курс 3, сессия 2					
5		Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: 1 Полупроводниковые приборы 2 Усилители электрических сигналов 3 Электронные ключи	ПК-1.1	Тестирование (компьютерные технологии)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования. 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 двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Компьютерное тестирование обучающихся используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
3	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
6	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
7	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
8	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки 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 (билетов) к экзамену

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

Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«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	Базовый

	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	
«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	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Конспект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание

Разноуровневые задачи (задания)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки решить задачу

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно;

	показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Тест

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

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена

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

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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

в процессе освоения образовательной программы

3.1 Типовые контрольные задания расчетно-графической работы

Образец типовой задачи расчетно-графической работы
по теме «Полупроводниковые приборы»

Определить сопротивление ограничительного резистора стабилизатора напряжения на кремниевом стабилитроне Д813 (рисунок 3), если сопротивление нагрузки 4,9 кОм, напряжение стабилизации 18 В, минимальный и максимальный токи стабилизации 4,5 мА и 28 мА соответственно, а напряжение источника изменяется от 14 В до 28 В.

3.2 Типовые контрольные задания контрольной работы

Образец типовой задачи контрольной работы
по теме «Полупроводниковые приборы»

Определить сопротивление ограничительного резистора стабилизатора напряжения на кремниевом стабилитроне Д813 (рисунок 3), если сопротивление нагрузки 4,9 кОм, напряжение стабилизации 18 В, минимальный и максимальный токи стабилизации 4,5 мА и 28 мА соответственно, а напряжение источника изменяется от 14 В до 28 В.

3.3 Типовые контрольные задания по написанию конспекта

Темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины:

- 1 «Введение. Основы физики полупроводников. Электроннодырочный переход». 16
- 2 «Полупроводниковые диоды. Конструкция. Характеристики. Параметры».
- 3 «Тиристоры. Конструкция. Характеристики. Параметры».
- 4 «Биполярные транзисторы. Схемы включения транзистора. Режимы работы и вольт-амперные характеристики».
- 5 «Фотоэлектрические полупроводниковые приборы. Оптоэлектронные устройства».
- 6 «Усилители электрических сигналов. Эквивалентная схема усилителя. Основные технические показатели и характеристики усилителей
- 7 «Операционные усилители. Параметры операционных усилителей».

3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

Раздел 1 «Электронные приборы»

1. Области, основные разделы и направления электроники. Перспективы развития электроники.
2. Элементы электронных схем.
3. Полупроводниковые диоды. Вольт-амперная характеристика, основные параметры.
4. Стабилитрон. Назначение, типы, основные параметры.
5. Параметрический стабилизатор напряжения. Схема, принцип действия, основные характеристики.
6. Стабистор, диод Шоттки, варикап. Основные характеристики.
7. Биполярные транзисторы. Устройство, физические основы работы. Основные параметры, вольт-амперная характеристика.
8. Три схемы включения биполярного транзистора с ненулевым сопротивлением нагрузки.
9. h – параметры транзистора. Транзистор в виде четырехполюсника.

10. Тиристоры. Структурная схема, графическое изображение. Система управления тиристором. Симметричные тиристоры.
11. Оптоэлектронные приборы. Излучающий диод (светодиод): устройство, характеристики и параметры.
12. Фоторезистор. Физические принципы работы, устройство, люкс-амперная характеристика.
13. Фотодиод. Устройство и основные физические процессы. Характеристики и параметры.
14. Оптрон (оптопара). Передаточная характеристика. Устройство.
15. Фототранзистор и фототиристор. Управление. Основные характеристики.

Раздел 2 «Аналоговые электронные устройства»

1. Операционные усилители. Определение. Графическое обозначение. Передаточная характеристика.
2. Интегральные микросхемы. Определение. Область применения.
3. Аналоговые электронные устройства. Усилители. Классификация. Основные параметры.
4. Основные характеристики аналогового усилителя: амплитудная, АЧХ, ФЧХ, переходная.
5. Обратная связь в усилителях. Классификация обратных связей.
6. Усилители на биполярных транзисторах. Схема с фиксированным током базы. Выходные характеристики транзистора с линией нагрузки.
7. Схема с эмиттерной стабилизацией. Основные зависимости.
8. Режимы работы транзистора (классы работы).
9. Усилители на полевых транзисторах.
10. Инвертирующий усилитель на основе ОУ с параллельной обратной связью по напряжению.
11. Неинвертирующий усилитель на основе ОУ с обратной связью. Основные зависимости.
12. Схемы с диодами и стабилитронами на основе ОУ: усилитель на ОУ с диодами, эквивалентная схема усилителя с обратной связью.
13. Усилители постоянного тока: дифференциальный усилитель на биполярных транзисторах, усилитель постоянного тока с модуляцией и демодуляцией (усилитель типа МДМ).
14. Усилители мощности (мощные выходные усилители). Согласования усилителя с нагрузкой. Двухтактный усилитель мощности.

Раздел 3 «Импульсные электронные устройства»

1. Общие сведения об электронных ключах. Ключевые схемы на диодах.
2. Ключ на биполярном транзисторе (работа в статике и динамике).
3. Силовые ключи. Схема Дарлингтона в ключе.
4. Интегральные ключи на МДП -транзисторах. Ключ на интегральной КМДП – структуре
5. Формирователи и генераторы импульсов. Общие сведения о регенеративных импульсных устройствах.

Раздел 4 «Цифровые электронные устройства»

1. Компараторы.
2. Триггер Шмитта и мультивибратор на ОУ.
3. Базовые логические элементы.
4. Характеристика и параметры логических элементов

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

- 1** Расчет основных параметров и характеристик полупроводниковых приборов
- 2** Расчет основных параметров и характеристик усилителей

3.6 Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1 «Полупроводниковый однополупериодный выпрямитель»
(трудовая функция L/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и линий электропередачи, трудовая функция F/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения)

Выполнить исследование однополупериодного выпрямителя.

1. Расскажите определение диода.
2. Какие существуют виды диодов?
3. Какое назначение полупроводникового выпрямителя?
4. Какая структура выпрямителя?
5. Какую функцию выполняет конденсатор в схеме выпрямителя?

Лабораторная работа № 2 «Испытание слоев и выпрямительного действия биполярного транзистора»
(трудовая функция L/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и линий электропередачи, трудовая функция F/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения)

Выполнить исследование слоев и выпрямительного действия биполярного транзистора.

1. Расскажите определение транзистора и биполярного транзистора.
2. Какие существуют виды транзисторов?
3. Какое назначение биполярного транзистора?
4. Какая структура биполярного транзистора?
5. Какую функцию выполняют слои биполярного транзистора?

Лабораторная работа № 3 «Тиристоры. Дiodный тиристор»
(трудовая функция L/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и линий электропередачи, трудовая функция F/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения)

Выполнить исследование диодного тиристора.

1. Расскажите определение тиристора.
2. Какие существуют виды тиристоров?
3. Какое назначение диодного тиристора?
4. Какая структура диодного тиристора?
5. Какую функцию выполняют сопротивления в схеме диодного тиристора?

Лабораторная работа № 4 «Усилители на биполярных транзисторах»,
реализуется в форме практической подготовки
(трудовая функция L/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и линий электропередачи, трудовая функция F/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения)

работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения)

Выполнить исследование усилителей на биполярных транзисторах, исследовать работу усилителей на биполярных транзисторах.

1. Расскажите определение усилителя электрических сигналов.
2. Какие существуют виды усилителей?
3. Какое назначение биполярного транзистора в рабочей схеме?
4. Какая структура усилителя?
5. Какую функцию выполняют конденсаторы и резисторы в схеме?

Лабораторная работа № 5 «Базовые усилительные каскады постоянного тока»
(трудовая функция L/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и линий электропередачи, трудовая функция F/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения)

Выполнить исследование усилительного каскада постоянного тока.

1. Расскажите определение базового усилительного каскада.
2. Какие существуют каскады усилителей?
3. Какое назначение биполярного транзистора в рабочей схеме?
4. Какая структура усилителя?
5. Какую функцию выполняют конденсаторы и резисторы в схеме?

Лабораторная работа № 6 «Базовые усилительные каскады переменного тока»
(трудовая функция L/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и линий электропередачи, трудовая функция F/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения)

Выполнить исследование усилительного каскада переменного тока.

1. Какие существуют типы базовых каскадов?
2. Как отличаются работы каскада на постоянном и переменном токах?
3. Какие характеристики каскада следует отметить?

Лабораторная работа № 7 «Ключ на биполярном транзисторе»
(трудовая функция L/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и линий электропередачи, трудовая функция F/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения)

Выполнить исследование усилительного каскада переменного тока.

1. Что такое электронный ключ?
2. Какие существуют типы ключей?
3. Какие особенности таких ключей существуют?
4. Какие базовые элементы таких ключей?

Лабораторная работа № 8 «Мультивибратор на ОУ»
 реализуется в форме практической подготовки
 (трудовая функция L/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и линий электропередачи, трудовая функция F/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения)

Выполнить исследование мультивибратора на ОУ, исследовать работу мультивибратора на операционном усилителе.

1. Что такое мультивибратор?
2. Какие существуют типы мультивибраторов?
3. Какие особенности включения мультивибраторов?
- 4.

Лабораторная работа № 9 «Силовой ключ»
 (трудовая функция L/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу контактной сети и линий электропередачи, трудовая функция F/01.6 Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения)

Выполнить исследование силового ключа.

1. Что такое силовой ключ?
2. Какие существуют типы силовых ключей?
3. Какие особенности включения силовых ключей?
4. Какие базовые элементы силовых ключей?

3. 6 Типовые контрольные задания для тестирования

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

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

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

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Электроника»

Код и наименование индикатора	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-1.1 Применяет знания устройства, принципа действия, технических характеристик и	Введение. Основы физики полупроводников.	Физика полупроводников	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Токи в полупроводнике	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ

конструктивных особенностей основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов	Электронно-дырочный переход	Электронно-дырочный переход	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-1.1 Применяет знания устройства, принципа действия, технических характеристик и конструктивных особенностей основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов	Полупроводниковые диоды. Конструкция. Характеристики. Параметры.	Полупроводниковые диоды	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Конструкция диодов	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Характеристики и параметры диодов	Действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-1.1 Применяет знания устройства, принципа действия, технических характеристик и конструктивных особенностей основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов	Тиристоры. Конструкция. Характеристики. Параметры.	Основы тиристоров	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Конструкция тиристоров	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Характеристики и параметры тиристоров	Действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-1.1 Применяет знания устройства, принципа действия, технических характеристик и конструктивных особенностей основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов	Биполярные транзисторы. Схемы включения транзистора. Режимы работы и вольт-амперные характеристики.	Основы биполярных транзисторного	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Схемы включения транзистора	Действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Режимы работы и вольт-амперные характеристики	Действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-1.1 Применяет знания устройства, принципа действия, технических характеристик и конструктивных особенностей основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов	Фотоэлектрические полупроводниковые приборы. Оптоэлектронные устройства	Фотоэлектрические полупроводниковые приборы	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Фотоэлектрические полупроводниковые приборы - внедрение	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Оптоэлектронные устройства	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-1.1 Применяет знания устройства, принципа действия, технических характеристик и конструктивных особенностей основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов	Усилители электрических сигналов. Эквивалентная схема усилителя. Основные технические показатели и характеристики усилителей.	Усилители электрических сигналов	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Эквивалентная схема усилителя	Действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Основные технические показатели и характеристики усилителей	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-1.1 Применяет знания устройства, принципа действия, технических характеристик и конструктивных особенностей основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов	Обратные связи в усилителях. Влияние ООС на основные показатели усилителя	Обратные связи в усилителях	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Отрицательная ОС	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Влияние ООС на основные показатели усилителя	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ

ПК-1.1 Применяет знания устройства, принципа действия, технических характеристик и конструктивных особенностей основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов	Усилители постоянного тока. УПТ с непосредственными связями.	Усилители постоянного тока - основы	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Графики УПТ	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		УПТ с непосредственными связями.	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ПК-1.1 Применяет знания устройства, принципа действия, технических характеристик и конструктивных особенностей основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов	Операционные усилители. Параметры операционных усилителей.	Операционные усилители - основы	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Графики операционных усилителей	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Параметры операционных усилителей	Знание	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
ИТОГО				108 – ОТЗ 135 - ЗТЗ

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины

Тест содержит 18 вопросов, в том числе 9 – ОТЗ, 9 – ЗТЗ.

Норма времени – 50 мин.

Образец типового теста содержит задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

1. Что такое – полупроводник?
А) материал Б) устройство В) прибор Г) аппаратура

2. Какие токи существуют в полупроводниках?
А) внешние и внутренние Б) диффузионный и дрейфовый

В) электрические и механические Г) старый и новый

3. Какие существуют особенности протекания токов в полупроводниках?
А) протекают насквозь Б) зависят от примесей

В) постоянные Г) изоляционные

4. Из чего состоит р-п переход?
А) из дырок и электронов Б) из электронов и протонов

В) из нейтронов Г) из пустоты

5. Какое назначение выпрямительных диодов?
А) преобразовывать один ток в другой Б) обрезать одну полуволну

В) фильтровать сигнал Г) нет назначения

6. Чем отличается реальный выпрямительный диод от идеального? (ваш ответ)
Он отличается...
7. Какое основное назначение транзисторов? (ваш ответ)
Их основное назначение состоит в повышении...
8. Сколько областей р и n в транзисторе? (ваш ответ)
В транзисторе ... областей.
9. Какое назначение тиристора? (ваш ответ)
Назначение тиристора состоит в...
10. Что такое оптоэлектроника? (ваш ответ)
Оптоэлектроника – это раздел ...
11. Какая особенность усилителей постоянного тока?
А) работают при низких частотах Б) работают при высоких частотах
В) не работают Г) работают при низких температурах
12. Соотнесите аббревиатуру УПТ с расшифровкой...
А) усилитель постоянного тока Б) усиливающий постоянный транзистор
В) усилитель переменного тока Г) универсальный пульт тока
13. В чем особенность построения многокаскадных усилителей? (ваш ответ)
Особенность построения в том, что она ...
14. Из чего состоит базовый усилительный каскад на переменном токе?
А) из элементов Б) из полупроводниковых элементов
В) из схем Г) из вещества
15. Какие виды связей каскадов существуют?
А) гальваническая, трансформаторная и др... Б) гальваническая, химическая и др...
В) всеформатная Г) космическая
16. Какие особенности существуют аналоговых интегральных микросхем? (ваш ответ)

Особенности заключаются в ...

17. Усилитель – это прибор, главная цель которого повысить... (ваш ответ)

18. Вход операционного усилителя называется... (ваш ответ)

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

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Предусмотрена устная защита РГР, в процессе которой обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы.
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Защита лабораторной работы	Лабораторная работа выполняется на занятии, предшествующем занятию проведения контроля. На лабораторном занятии контроля студентом сдается письменный отчет, содержащий необходимые полученные результаты эксперимента и их обработка. Лабораторная работа должна быть в соответствии с требованиями к оформлению работ (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»-в последней редакции. Защита лабораторных работ: устно и письменно. Защита «устно» включает в себя вопросы по методике проведения лабораторной работы, знание основных определений, законов, формул по определенной теме. Защита «письменно» включает в себя решение задачи.
Тест	Тестирование с применением компьютерных технологий проводится по окончании каждого семестра и по окончании изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структуры тестов по итогам каждого семестра и итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации, как в форме зачета, так и в форме экзамена. Описание требований, выполнение которых необходимо для успешного выполнения теста: тематика теста; перечень знать, уметь, владеть; виды и количество предъявляемых обучающемуся тестовых заданий; проходной балл; критерии оценки;

	<p>норма времени; дополнительные требования, включая необходимость использования справочных таблиц и проч.</p> <p>Тесты для самоконтроля обучающихся по разделам дисциплины, сформированы их из материалов фонда тестовых заданий дисциплины. Требования к тестам для самоконтроля аналогичны требованиям к итоговым тестам по семестрам и дисциплине в целом</p>
Экзамен	<p>Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.</p> <p>Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).</p> <p>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 КриЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Собеседование	<p>Преподаватель информирует обучающихся о том, что для оценки их знаний в качестве формы промежуточной аттестации – экзамена, будет использована специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.</p>

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) 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 к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену 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. Билеты составлены таким образом, что в 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; одно практическое задание: для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых 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 ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

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.

Образец экзаменационного билета

 20_-20_ учебный год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Электроника» СОД 4 семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой «СОД» КРИЖТ _____
<ol style="list-style-type: none">1. Операционные усилители. Определение. Графическое обозначение.2. Оптоэлектронные приборы. Светодиод: устройство, характеристики и применение3. В транзисторе марки КТ315 рассчитать ток базы.		