

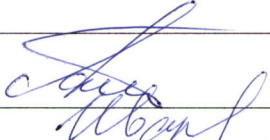
УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей
Школы неразрушающего
контроля и безопасности

Д.А. Седнев

«05» 06 2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и наноэлектроника	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и наноэлектроника	
Специализация	Промышленная электроника	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Зав. кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП		П.Ф. Баранов
		В.С. Иванова

20 20 г.

1. Паспорт государственного экзамена в форме Стандартизированного тестирования

1.1 Перечень дисциплин, обеспечивающих контролируемые результаты обучения (РО):

- Д1. Микроэлектроника 1.1.
- Д2 Микроэлектроника 2.2.
- Д2. Метрология, стандартизация и сертификация 1.1
- Д3. Схемотехника.
- Д4 Цифровые устройства
- Д 5. Энергетическая электроника
- Д6. Основы микропроцессорной техники
- Д7. Информационные технологии

.....

1.2 Обобщенная структура государственного экзамена

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
			Код	Наименование	
ОПК(У)-3	Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Р2	ОПК(У)-3 У 3	Умеет проводить анализ и расчет линейных цепей переменного тока, анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	Вопросы дисциплин: Микроэлектроника 1.1. Микроэлектроника 2.1
			ОПК(У)-3 3 4	Знает методы расчета электрических и электронных цепей	Вопросы дисциплин: Микроэлектроника 1.1. Микроэлектроника 2.1 Схемотехника
ОПК(У)-5	Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Р5	ОПК(У)- 5.В5	Владеет опытом выбора соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений	Вопросы дисциплин: Метрология, стандартизация и сертификация 1.1
			ОПК(У)-5. У 2	Умеет применять соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований	

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
			Код	Наименование	
				и измерений	
			ОПК(У)-5.3 1	Знает современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	
ОПК(У)-7	Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Р4	ОПК(У)-7.В1	Владеет опытом обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов	Вопросы дисциплин: Метрология, стандартизация и сертификация 1.1
			ОПК(У)-7 У1	Умеет обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	
			ОПК(У)-7.3 1	Знает методы обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов	
ОПК(У)-9	Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	Р3	ОПК(У)-9.32	Знает теоретические основы языков программирования и языков поведенческого описания	Вопросы дисциплин: Информационные технологии
			ОПК(У)-9.33	Знает технологию работы на ПК в современных операционных средах	
			ОПК(У)-9.У3	Умеет использовать пакеты прикладных программ для разработки	

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
			Код	Наименование	
				программного обеспечения	
ПК(У)-1	Способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	P2	ПК(У)-1.B1	Владеет опытом использования типовых пакетов прикладных программ, применяемых при проектировании аппаратов, приборов и электронных систем различного назначения	Вопросы дисциплин: Информационные технологии
			ПК(У)-1.31	Знает основные характеристики, параметры, модели, схемы замещения базовых компонентов электронных схем.	Вопросы дисциплин: Схемотехника
			ПК(У)-1.B2	Владеет опытом исследования, настройки и регулировки электронных приборов и устройств	Вопросы дисциплин: Микроэлектроника 1.1. Микроэлектроника 2.1
			ПК(У)-1.У2	Умеет выполнять расчет и проектирование базовых узлов электронной аппаратуры	Вопросы дисциплин: Схемотехника
			ПК(У)-1.32	Знает базовые элементы и узлы аналоговой микросхемотехники	Вопросы дисциплин: Схемотехника
			ПК(У)-1.33	Знает схемотехнику типовых импульсных устройств электронной техники	Вопросы дисциплин: Микроэлектроника 1.1. Микроэлектроника 2.1
ПК(У)-2	Способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального	P5	ПК(У)-2.У3	Умеет работать с измерительным и испытательным оборудованием	Вопросы дисциплин: Схемотехника

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
			Код	Наименование	
	исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения				
ПК(У)-5	Готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Р14	ПК(У)-5.В2	Владеет опытом использования принципов построения измерительных приборов и систем с микропроцессорным управлением	Вопросы дисциплин: Цифровые устройства Основы микропроцессорной техники
			ПК(У)-5.У2	Умеет использовать методы автоматизации схемотехнического проектирования электронных устройств	Вопросы дисциплин: Цифровые устройства
			ПК(У)-5.32	Знает особенности функционирования и применения устройств цифровой автоматики	
			ПК(У)-5.В3	Владеет навыками использования типовых пакетов прикладных программ, применяемых при проектировании аппаратов, приборов и электронных систем энергетической электроники	Вопросы дисциплин: Энергетическая электроника
			ПК(У)-5.У5	Умеет использовать инструментальные программные средства в процессе разработки и эксплуатации электронной	Вопросы дисциплин: Основы микропроцессорной техники

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
			Код	Наименование	
				техники	
			ПК(У)-5.35	Знает особенности построения приборов и систем с микропроцессорным управлением	
			ПК(У)-5.У6	Умеет проводить анализ и расчет типовых узлов в области энергетической электроники	Вопросы дисциплин: Энергетическая электроника
			ПК(У)-5.36	Знает основные элементы и узлы в области энергетической электроники	

1.3 Структура экзаменационного билета

№	Дисциплина или модуль	№ блока/темы	Содержательный блок (Контролируемая тема)	Кол-во заданий в билете	Максимальный тестовый балл за 1 одно задание
1	Микроэлектроника 1.1. Микроэлектроника 2.1 (Модуль: Микроэлектроника)	1.1	1.1. Понятие об операционном усилителе (ОУ). Базовое задание	1	2
		1.2	1.2. Понятие об операционном усилителе (ОУ). Усложненное задание	1	3
		1.3	2.1. Линейные функциональные преобразователи на ОУ. Базовое задание	1	2
		1.4	2.2. Линейные функциональные преобразователи на ОУ. Усложненное задание	1	3
		1.5	3.1. Нелинейные функциональные преобразователи на ОУ. Базовое задание	1	2
		1.6	3.2. Нелинейные функциональные преобразователи на ОУ. Усложненное задание	1	3
		1.7	4.2. Компараторы аналоговых сигналов. Усложненное задание	1	3
		1.8	5.1. Генераторы сигналов на	2	2

			ОУ. Базовое задание		
2	Цифровые устройства Основы микропроцессорной техники (Модуль: Цифровые устройства и микропроцессоры)	2.1	1.1. Базовые логические элементы и комбинационные устройства. Базовое задание	1	2
		2.2	1.2. Базовые логические элементы и комбинационные устройства. Усложненное задание	1	3
		2.3	2.1. Последовательные устройства, ЦАП, АЦП. Базовое задание	1	2
		2.4	2.2. Последовательные устройства, ЦАП, АЦП. Усложненное задание	1	3
		2.5	3. Структура микропроцессорной системы. Архитектура микропроцессоров.	1	2,5
		2.6	3. Структура микропроцессорной системы. Архитектура микропроцессоров.	1	2,5
		2.7	4. Архитектура микроконтроллеров. Основы программирования микропроцессоров и микроконтроллеров	1	2,5
		2.8	4. Архитектура микроконтроллеров. Основы программирования микропроцессоров и микроконтроллеров	1	2,5
3	Схемотехника	3.1	1.1. Основы теории электрических цепей. Базовое задание	1	2
		3.2	1.2. Основы теории электрических цепей. Усложненное задание	1	3
		3.3	2.1. Электронные ключевые схемы. Базовое задание	1	2
		3.4	2.2. Электронные ключевые схемы. Усложненное задание	1	3
		3.5	3.1. Электронные усилители электрических сигналов. Базовое задание	1	2
		3.6	3.2. Электронные усилители электрических сигналов. Усложненное задание	1	3
		3.7	4.1. Основы теории и схемотехники электронных генераторов электрических сигналов. Базовое задание	1	2
		3.8	4.2. Основы теории и схемотехники электронных генераторов электрических сигналов. Кейсовое задание	2	3
4	Энергетическая электроника	4.1	1.1. Однофазные выпрямители и умножители. Базовое задание		2
		4.2	1.2. Однофазные		3

		выпрямители и умножители. Усложненное задание		
		4.3 2.1. Трехфазные выпрямители. Базовое задание		2
		4.4 2.2. Трехфазные выпрямители. Усложненное задание		3
		4.5 3.1. Преобразователи постоянного напряжения. Базовое задание		2
5	Метрология, стандартизация и сертификация	6.1 1. Техническое законодательство и технический регламент. Основные понятия. Определения понятий метрология, стандартизация и подтверждения соответствия	1	2,5
		6.2 2. Цели, объекты, принципы стандартизации. Понятие нормативный документ (НД) по стандартизации	1	2,5
		6.3 3. Методы стандартизации. Стандарты. Категории стандартов	1	2
		6.4 4. Обозначения стандартов. Органы и службы стандартизации в РФ	1	2
		6.5 5. Метрология. Размер и размерность физических величин. Международная система единиц SI. Поверка и калибровка средств измерения	1	2,5
		6.6 6. Действительное значение физической величины. Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей	1	2
		6.7 7. Средства измерений, их классификация и свойства	1	2,5
		6.8 8. Шкалы средств измерений	1	2
		6.9 9. Представление результатов измерений согласно правилам округления	1	2
		6.10 10. Обработка результатов измерения	1	2
		6.11 11. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Метрологическое обеспечение	1	2
		6.12 12. Сертификация, цели сертификации. Сертификация как форма подтверждения соответствия. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия	1	2,5

		6.13	13. Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация. Участники сертификации. Системы сертификации	1	2,5
--	--	------	--	---	-----

1.4 Методика оценки

Экзаменационный билет состоит из заданий в тестовой форме, формируется по структуре согласно п. 1.3 и предоставляется тестируемому в электронном виде. Вопросы и задачи, включаемые в экзаменационный билет, отбираются в соответствии с требованиями к результатам освоения, зафиксированным в ООП, и заданными компетенциями (п. 1.2)

В экзаменационном билете используются задания с выбором одного и нескольких правильных ответов, задания на установление последовательности, задания на установление соответствия и задания с кратким ответом в виде цифры (числа) или слова. Экзамен проводится в электронном виде в назначенное время согласно расписания. Длительность экзамена составляет 180 минут. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.5.

Демонстрационный вариант экзаменационного билета доступен на ресурсе exam.tpu.ru не менее чем за 3 месяца до начала экзамена.

1.5 Критерии оценки

Верное выполнение каждого задания оценивается 1 баллом, который умножается на весовой коэффициент, если это задано в п. 1.3. За отсутствие ответа выставляется 0 баллов. Для заданий с множественным выбором выполняется правило частично верного оценивания. Максимальный тестовый балл за экзамен равен 100.

Для пересчета в систему оценок: “отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно” и “неудовлетворительно” используется шкала:

Итоговая оценка, баллы	0-54	55-64	65-69	70-79	80-89	90-95	96-100
Традиционная оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно		Хорошо		Отлично	
Литерная оценка	F	C	C+	B	B+	A	A+

1.6 Необходимое материально-техническое обеспечение (справочники, таблицы, калькуляторы и др.) и информационно-методическое сопровождение Государственного экзамена

В ходе Государственного экзамена использование справочников и дополнительной методической литературы не допускается. Обучающимся раздаются стандартные черновики.

2. Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты Выпускной квалификационной работы (ВКР)

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Разделы и этапы ВКР
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Р2	Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Р7	Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Р9	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (-ых) языке	Р8	Пояснительная записка к ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Р10	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Р12	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Социальная ответственность»), ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Р11	Пояснительная записка к ВКР (разделы «Теоретическая часть» и «Инженерные расчеты»), ответы на вопросы
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Р6	Пояснительная записка к ВКР (разделы «Теоретическая часть»), ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;	Р2	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Теоретическая часть»), доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;	Р1	Выполнение ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Разделы и этапы ВКР
ОПК(У)-3	Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;	Р2	Выполнение ВКР, графический материал, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-4	Готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;	Р3	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Социальная ответственность»), ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-5	Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;	Р5	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-6	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;	Р5	Выполнение ВКР, графический материал, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-7	Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;	Р4	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»), ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-8	Способность использовать нормативные документы в своей деятельности;	Р3	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Теоретическая часть»), графический материал, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-9	Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.	Р3	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Расчеты и аналитика»), графический материал, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-1	Способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники	Р2	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Объект и методы

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Разделы и этапы ВКР
	различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования		исследования)), графический материал, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-2	Способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Р5	Пояснительная записка к ВКР, графический материал, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-3	Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	Р8	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Расчеты и аналитика»), графический материал, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-4	Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов	Р4	Пояснительная записка к ВКР (раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»), ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-5	Готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Р14	Пояснительная записка, выполнение ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-6	Способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Р13	Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-7	Способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Р14	Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

ВКР имеет следующую структуру:

- Титульный лист,
- Запланированные результаты обучения по программе,
- Задание на выполнение ВКР,

- Реферат,
- Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки,
- Оглавление,
- Введение,
- Обзор литературы,
- Объект и методы исследования,
- Расчеты и аналитика (аналитический обзор, теоретический анализ, инженерные расчеты, разработка конструкции, технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.),
- Результаты проведенного исследования (разработки),
- Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»,
- Раздел «Социальная ответственность»,
- Заключение (выводы),
- Список публикаций студента,
- Список использованных источников,
- Приложения.

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

ВКР оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя ВКР. Итоговая оценка по результатам защиты ВКР выставляется в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания ТПУ).

2.4 Критерии оценки выпускной квалификационной работы

На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций:

Критерии оценки ВКР	Соответствие традиционной оценке
<ul style="list-style-type: none"> – Структура и оформление ВКР соответствует предъявляемым требованиям, не имеет существенных недостатков, – В работе решается достаточно сложная задача. – Проведён большой объём теоретических и экспериментальных исследований. – В результате выполнения ВКР получен значимый научный или практический результат. – Результаты ВКР опубликованы в научных журналах или в трудах научно-практических конференций. – Ответы на вопросы комиссии сформулированы с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования. 	«Отлично»
<ul style="list-style-type: none"> – Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований, – В работе решается задача невысокого уровня сложности. – Объём проведённых исследований достаточен для получения положительного результата. 	«Хорошо»

<ul style="list-style-type: none"> - Ответы на вопросы комиссии сформулированы с недостаточной аргументацией, демонстрируют неполное владение материалом исследования 	
<ul style="list-style-type: none"> - Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований, но содержит некоторые недостатки, - В работе решается задача низкого уровня сложности. - Объём выполненных исследований не отвечает на вопросы, поставленные в задании на ВКР. - Качество проведённых исследований не высокое. - Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат ошибки 	«Удовл.»
<ul style="list-style-type: none"> - Структура и оформление ВКР не соответствует большинству предъявленных требований, - В работе задача не решена, либо решена с существенными ошибками. - Объём выполненных исследований незначительный. - Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат грубые ошибки 	«Неудовл.»

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ	Иванова В.С.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры промышленной и медицинской электроники (протокол от «07» июня 2017 г. № 07.17).

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н.

П.Ф. Баранов

подпись