

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИНКБ

Седнев Д.А.

« 09 » 06

2020 г.

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

Направление подготовки/ специальность	12.03.01 Приборостроение	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Приборостроение	
Специализация	Приборы и методы контроля качества и диагностики	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры отделения контроля и диагностики Руководитель ООП		А.П. Суржиков
		Б.Б. Мойзес

2020 г.

## 1. Паспорт государственного экзамена

### 1.1. Перечень дисциплин, обеспечивающих контролируемые результаты обучения:

- Д1. «Метрология, стандартизация и сертификация 1.1»  
 Д2. «Конструирование и технология в приборостроении»  
 Д3. «Технологии биоматериалов, материалов приборостроения и оптоэлектроники»  
 Д4. «Основы контроля и диагностики»  
 Д5. «Физические методы контроля. Часть 1»

Обобщенная структура государственного экзамена по направлению 12.03.01  
 Приборостроение (специализация: «Приборы и методы контроля качества и диагностики»)

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
			Код	Наименование	
ОПК(У)-8	Способность использовать нормативные документы в своей деятельности	Р1 Р3 Р5	ОПК(У)-8.В1	Владеет опытом применения нормативных документов в своей деятельности	1. Техническое законодательство и технический регламент. Основные понятия. Определения понятий метрология, стандартизация и подтверждения соответствия 2. Цели, объекты, принципы стандартизации. Понятие нормативный документ (НД) по стандартизации 3. Методы стандартизации. Стандарты. Категории стандартов 4. Обозначения стандартов. Органы и службы стандартизации в РФ 5. Метрология. Размер и размерность физических величин. Международная система единиц. Поверка и калибровка средств измерения 6. Действительное значение физической величины. Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей 7. Средства измерений, их классификация и свойства 8. Шкалы средств измерений 9. Представление результатов измерений согласно правилам округления 10. Обработка результатов измерения 11. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСП). Метрологическое обеспечение 12. Сертификация, цели сертификации. Сертификация как форма подтверждения соответствия. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия 13. Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация. Участники сертификации. Системы сертификации
			ОПК(У)-8.У1	Умеет использовать нормативные документы	
			ОПК(У)-8.31	Знает нормативные документы	
ПК(У)-5	Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов	Р7	ПК(У)-5.В1	Владеет навыками проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов	1. Жизненный цикл изделия 2. Стадии создания нового изделия 3. Комплектность конструкторских документов
			ПК(У)-5.У1	Умеет проектировать и конструировать в	

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена		
			Код	Наименование			
	на схемотехническом и элементном уровнях			соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов			
			ПК(У)-5.31	Знает основы проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов			
ПК(У)-6	Способность к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптоэлектронных деталей и узлов	P7	ПК(У)-6.В1	Владеет опытом разработки типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптоэлектронных деталей и узлов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электромагнитное поле. Электрические и магнитные свойства материалов</li> <li>2. Измерительные преобразования в электрических полях</li> <li>3. Измерительные преобразования в магнитных полях</li> <li>4. Измерительные преобразования в полях вихревых токов</li> <li>5. Измерительные преобразования в высокочастотных (радиоволновых) электромагнитных полях</li> <li>6. Измерительные преобразования в акустических полях</li> <li>7. Измерительные преобразования в тепловых полях</li> <li>8. Измерительные преобразования в полях оптических излучений</li> <li>9. Измерительные преобразования в полях ионизирующих излучений</li> </ol>		
			ПК(У)-6.У1	Умеет разрабатывать типовые операции контроля параметров механических, оптических и оптоэлектронных деталей и узлов			
			ПК(У)-6.31	Знает методы оценки параметров механических, оптических и оптоэлектронных деталей и узлов			
ПК(У)-11	Способность к организации входного контроля материалов и комплектующих изделий	P8	ПК(У)-11.В2	Владеет навыками практического применения средств измерений для проведения входного контроля		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Законы Киргофа. Кейсовое задание 1 (количество вопросов: 2)</li> <li>2. Законы Киргофа. Кейсовое задание 2 (количество вопросов: 2)</li> <li>3. Электрические цепи однофазного переменного тока</li> <li>4. Электрические цепи однофазного переменного тока</li> <li>5. Переходные процессы в К-Ь и К-С цепях</li> <li>6. Пассивные компоненты</li> <li>7. Диоды и оптические компоненты</li> <li>8. Биполярные и полевые транзисторы</li> <li>9. Операционные усилители</li> <li>10. Генераторы и фильтры на основе ОУ</li> <li>11. Базовые логические элементы</li> <li>12. Цифровые интегральные микросхемы</li> <li>13. АЦП, ЦАП и микропроцессоры</li> </ol>	
			ПК(У)-11.У2	Умеет разбираться в конструкциях приборов для проведения входного контроля			
			ПК(У)-11.32	Знает физические явления, положенные в основу работы приборов для проведения входного контроля			
ПК(У)-9	Способность к разработке технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией	P9	ПК(У)-9.В1	Владеет навыками разработки технического задания на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией			1. Техническое задание
			ПК(У)-9.У1	Умеет разрабатывать техническое задание на конструирование			

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
			Код	Наименование	
				отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологиями	
			ПК(У)-9.31	Знает правила составления технического задания на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологиями	
ПК(У)-12	Готовность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения	Р8	ПК(У)-12.В2	Владеет навыками выбора требуемых материалов по заданным свойствам	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение твердости металлов и сплавов</li> <li>2. Испытание материалов на растяжение</li> <li>3. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов</li> <li>4. Влияние нагрева на структуру деформированного металла</li> <li>5. Термообработка стали</li> </ol>
			ПК(У)-12.У2	Умеет разбираться в марках материалов	
			ПК(У)-12.32	Знает основные материалы, применяемые в приборостроении, их свойства	

## 1.2 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	Метрология, стандартизация и сертификация 1.1	1.	Техническое законодательство и технический регламент. Основные понятия. Определения понятий метрология, стандартизация и подтверждения соответствия	1	1
		2.	Цели, объекты, принципы стандартизации. Понятие нормативный документ (НД) по стандартизации	1	1
		3.	Методы стандартизации. Стандарты. Категории стандартов	1	1
		4.	Обозначения стандартов. Органы и службы стандартизации в РФ	1	1
		5.	Метрология. Размер и размерность физических величин. Международная система единиц SI. Поверка и калибровка средств измерения	1	1
		6.	Действительное значение физической величины. Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей	1	1
		7.	Средства измерений, их классификация	1	1

			и свойства		
		8.	Шкалы средств измерений	1	1
		9.	Представление результатов измерений согласно правилам округления	2	2
		10.	Обработка результатов измерения	2	2
		11.	Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Метрологическое обеспечен не	1	1
		12.	Сертификация, цели сертификации. Сертификация как форма подтверждения соответствия. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия	1	1
		13.	Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация. Участники сертификации. Системы сертификации	1	1
2	<b>Конструирование и технология в приборостроении</b>	14.	Жизненный цикл изделия	1	1
		15.	Стадии создания нового изделия	1	1
		16.	Комплектность конструкторских документов	1	1
3	<b>Основы контроля и диагностики</b>	17.	Электромагнитное поле. Электрические и магнитные свойства материалов	2	2
		18.	Измерительные преобразования в электрических полях	2	2
		19.	Измерительные преобразования в магнитных полях	2	2
		20.	Измерительные преобразования в полях вихревых токов	2	2
		21.	Измерительные преобразования в высокочастотных (радиоволновых) электромагнитных полях	2	2
		22.	Измерительные преобразования в акустических полях	2	2
		23.	Измерительные преобразования в тепловых полях	2	2
		24.	Измерительные преобразования в полях оптических излучений	2	2
		25.	Измерительные преобразования в полях ионизирующих излучений	2	2
4	<b>Физические методы контроля. Часть 1</b>	26.	Законы Киргофа. Кейсовое задание 1 (количество вопросов: 2)	1	1
		27.	Законы Киргофа. Кейсовое задание 2 (количество вопросов: 2)	1	1
		28.	Электрические цепи однофазного переменного тока	1	1
		29.	Электрические цепи однофазного переменного тока	1	1
		30.	Переходные процессы в R-L и R-C цепях	1	1
		31.	Пассивные компоненты	1	1
		32.	Диоды и оптические компоненты	4	4
		33.	Биполярные и полевые транзисторы	2	2
		34.	Операционные усилители	2	2
		35.	Генераторы и фильтры на основе ОУ	1	1
		36.	Базовые логические элементы	2	2
37.	Цифровые интегральные микросхемы	3	3		

		38.	АЦП, ЦАП и микропроцессоры	2	2
5	Конструирование и технология в приборостроении	39.	Техническое задание	1	1
6	Технологии biomaterialов, материалов приборостроения и оптоэлектроники	40.	Определение твердости металлов и сплавов	1	1
		41.	Испытание материалов на растяжение	1	1
		42.	Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов	1	1
		43.	Влияние нагрева на структуру деформированного металла	1	1
		44.	Термообработка стали	1	1

### 1.3. Методика оценки

Экзаменационный билет состоит из заданий в тестовой форме, формируется по структуре согласно п. 1.2 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. 1.1) 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. 1.4. Демонстрационный вариант экзаменационного билета доступен на ресурсе exam.tpu.ru не менее, чем за 3 месяца до начала экзамена.

### 1.4. Критерии оценки

Верное выполнение каждого задания оценивается 1 баллом, который умножается на весовой коэффициент, если это задано в п.1.2. 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: 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+

Информация о материально-техническом обеспечении экзамена, литературе, составителях содержится в Спецификации стандартизированного экзамена по направлению.

## 2. Паспорт выпускной квалификационной работы

Обобщенная структура защиты ВКР по направлению 12.03.01 Приборостроение  
(специализация: «Приборы и методы контроля качества и диагностики»):

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	P5, P6	Введение, обзор литературы, (актуальность темы исследования)
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	P7 P9	Раздел ПЗ «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	P1	Проведение исследований по теме ВКР, выступление на семинарах
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (-ых) языке	P3 P8	Обзор иностранной литературы, защита ВКР
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	P3	Проведение исследований по тематике ВКР, наличие собственной точки зрения
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	P4	Проведение исследований по тематике ВКР, защита ВКР
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	P2	Проведение исследований по тематике ВКР, доклад на защите ВКР
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	P2	Раздел ПЗ ВКР «Социальная ответственность»
ОПК(У)-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	P2	Обзор литературы
ОПК(У)-2	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	P5	Обзор литературы
ОПК(У)-3	Способность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	P2	Верификация результатов в пояснительной записке ВКР
ОПК(У)-4	Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	P1	Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-5	Способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	P5	Верификация результатов в пояснительной записке ВКР
ОПК(У)-6	Способность собирать, обрабатывать, анализировать и	P5	Обзор литературы

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Разделы и этапы ВКР
	систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования		
ОПК(У)-7	Способность использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	P5	Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-8	Способность использовать нормативные документы в своей деятельности	P1 P3 P5	Верификация результатов в пояснительной записке ВКР
ОПК(У)-9	Способность владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	P5	Раздел ПЗ ВКР «Социальная ответственность»
ОПК(У)-10	Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	P2	Раздел ПЗ ВКР «Социальная ответственность»
ПК(У)-5	Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	P7	Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-6	Способность к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов	P7	Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-7	Готовность к участию в монтаже, наладке настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники	P9	Верификация результатов в пояснительной записке ВКР
ПК(У)-8	Способность к расчету норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, инструмента, выбору типового оборудования, предварительной оценке экономической эффективности техпроцессов	P8	Выполнение ВКР
ПК(У)-9	Способность к разработке технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией	P9	Выполнение ВКР
ПК(У)-10	Готовность к участию в работах по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки оптического производства	P8	Верификация результатов в пояснительной записке ВКР
ПК(У)-11	Способность к организации входного контроля материалов и комплектующих изделий	P8	Выполнение ВКР
ПК(У)-12	Готовность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения	P8	Выполнение ВКР

### 3. 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.

### 3. Методика оценки выпускной квалификационной работы

3.1. ВКР оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 4.

3.2. 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).

### 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"> <li>– Структура и оформление ВКР соответствует предъявляемым требованиям, не имеет существенных недостатков</li> <li>– В работе решается достаточно сложная задача</li> <li>– Глубокая степень проработки теоретического и практического материала</li> <li>– Отзыв руководителя и рецензента не содержит замечаний</li> <li>– Ответы на вопросы комиссии сформулированы с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования</li> </ul>	«Отлично»
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований</li> <li>– В работе решается задача невысокого уровня сложности</li> <li>– Глубокая степень проработки теоретического и практического материала</li> <li>– Отзыв руководителя и рецензента не содержит принципиальных замечаний</li> <li>– Ответы на вопросы комиссии сформулированы с недостаточной аргументацией, демонстрируют неполное владение материалом исследования</li> </ul>	«Хорошо»
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований, но содержит некоторые недостатки</li> <li>– В работе решается задача низкого уровня сложности</li> <li>– Средняя степень проработки теоретического и практического</li> </ul>	«Удовл.»

материала – Отзыв руководителя и рецензента содержит не более двух принципиальных замечаний – Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат ошибки	
– Структура и оформление ВКР не соответствует большинству предъявленных требований, – В работе задача не решена, либо решена с существенными ошибками – Низкая степень проработки теоретического и практического материала – Отзыв руководителя и рецензента содержит более двух принципиальных замечаний – Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат грубые ошибки	«Неудовл.»

Программа ГИА составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.01 «Приборостроение», специализация «Приборы и методы контроля качества и диагностики» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент ОКД	К.т.н., доцент	Мойзес Б.Б.

Программа одобрена на заседании кафедры ФМПК ИНК (протокол от «25» 05 2017 г. №13).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения  
 на правах кафедры отделения контроля и диагностики,  /А.П. Суржиков/  
 д.ф.-м.н., профессор подпись