

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИИМКБ

Седнев Д.А.

« 20 » 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. Суржигов |
| |  | 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 | <ol style="list-style-type: none"> 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 на схематехническом и элементном | Р7 | ПК(У)-5.В1 | Владеет навыками проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Жизненный цикл изделия 2. Стадии создания нового изделия 3. Основы взаимозаменяемости |
| | | | ПК(У)-5.У1 | Умеет проектировать и конструировать в соответствии с | |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | Вопросы государственного экзамена | | |
|-----------------|--|-----------------------------|---|--|---|---|------------------------|
| | | | Код | Наименование | | | |
| | уровнях | | | 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 оптико-электронных деталей и узлов | P7 | ПК(У)-6.В1 | Владеет опытом разработки типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Электромагнитное поле. Электрические и магнитные свойства материалов 2. Измерительные преобразования в электрических полях 3. Измерительные преобразования в магнитных полях 4. Измерительные преобразования в полях вихревых токов 5. Измерительные преобразования в высокочастотных (радиоволновых) электромагнитных полях 6. Измерительные преобразования в акустических полях 7. Измерительные преобразования в тепловых полях 8. Измерительные преобразования в полях оптических излучений 9. Измерительные преобразования в полях ионизирующих излучений | | |
| | | | ПК(У)-6.У1 | Умеет разрабатывать типовые операции контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов | | | |
| | | | ПК(У)-6.31 | Знает методы оценки параметров механических, оптических и оптико-электронных 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"> 1. Законы Киргофа. Кейсовое задание 1 (количество вопросов: 2) 2. Законы Киргофа. Кейсовое задание 2 (количество вопросов: 2) 3. Электрические цепи однофазного переменного тока 4. Электрические цепи однофазного переменного тока 5. Переходные процессы в К-Ь и К-С цепях 6. Пассивные компоненты 7. Диоды и оптические компоненты 8. Биполярные и полевые транзисторы 9. Операционные усилители 10. Генераторы и фильтры на основе ОУ 11. Базовые логические элементы 12. Цифровые интегральные микросхемы 13. АЦП, ЦАП и микропроцессоры | |
| | | | 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 отдельных узлов | | | |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | Вопросы государственного экзамена |
|-----------------|--|-----------------------------|---|--|--|
| | | | Код | Наименование | |
| | | | | приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией | |
| | | | ПК(У)-9.31 | Знает правила составления технического задания на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией | |
| 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 | 1. Механические свойства материалов 2. Влияние нагрева и пластической деформации на структуру и свойства металлов |
| | | | ПК(У)-12.У2 | Умеет разбираться в марках материалов | |
| | | | ПК(У)-12.32 | Знает основные материалы, применяемые в приборостроении, их свойства | |

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 | Метрология, стандартизация и сертификация 1.1 | 1.1 | Техническое законодательство и технический регламент. Основные понятия. Определения понятий метрология, стандартизация и подтверждения соответствия | 1 | 1 |
| | | 1.2 | Цели, объекты, принципы стандартизации. Понятие нормативный документ (НД) по стандартизации | 1 | 1 |
| | | 1.3 | Методы стандартизации. Стандарты. Категории стандартов | 1 | 1 |
| | | 1.4 | Обозначения стандартов. Органы и службы стандартизации в РФ | 1 | 1 |
| | | 1.5 | Метрология. Размер и размерность физических величин. Международная система единиц SI. Поверка и калибровка средств измерения | 1 | 1 |
| | | 1.6 | Действительное значение физической величины. Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей | 1 | 1 |
| | | 1.7 | Средства измерений, их классификация и свойства | 1 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|------|--|---|---|
| | | 1.8 | Шкалы средств измерений | 1 | 1 |
| | | 1.9 | Представление результатов измерений согласно правилам округления | 2 | 1 |
| | | 1.10 | Обработка результатов измерения | 2 | 1 |
| | | 1.11 | Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Метрологическое обеспечение | 1 | 1 |
| | | 1.12 | Сертификация, цели сертификации. Сертификация как форма подтверждения соответствия. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия | 1 | 1 |
| | | 1.13 | Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация. Участники сертификации. Системы сертификации | 1 | 1 |
| 2 | Конструирование и технология в приборостроении | 2.1 | Жизненный цикл изделия | 1 | 1 |
| | | 2.2 | Стадии создания нового изделия | 1 | 1 |
| | | 2.3 | Основы взаимозаменяемости | 1 | 1 |
| | | 2.4 | Техническое задание | 1 | 1 |
| 3 | Основы контроля и диагностики | 3.1 | Электромагнитное поле. Электрические и магнитные свойства материалов | 2 | 1 |
| | | 3.2 | Измерительные преобразования в электрических полях | 2 | 1 |
| | | 3.3 | Измерительные преобразования в магнитных полях | 2 | 1 |
| | | 3.4 | Измерительные преобразования в полях вихревых токов | 2 | 1 |
| | | 3.5 | Измерительные преобразования в высокочастотных (радиоволновых) электромагнитных полях | 2 | 1 |
| | | 3.6 | Измерительные преобразования в акустических полях | 2 | 1 |
| | | 3.7 | Измерительные преобразования в тепловых полях | 2 | 1 |
| | | 3.8 | Измерительные преобразования в полях оптических излучений | 2 | 1 |
| | | 3.9 | Измерительные преобразования в полях ионизирующих излучений | 2 | 1 |
| 4 | Физические методы контроля. Часть 1 | 4.1 | Законы Киргофа. Кейсовое задание 1 (количество вопросов: 2) | 1 | 2 |
| | | 4.2 | Законы Киргофа. Кейсовое задание 2 (количество вопросов: 2) | 1 | 2 |
| | | 4.3 | Электрические цепи однофазного переменного тока | 1 | 1 |
| | | 4.4 | Электрические цепи однофазного переменного тока | 1 | 1 |
| | | 4.5 | Переходные процессы в R-L и R-C цепях | 1 | 1 |
| | | 4.6 | Пассивные компоненты | 1 | 1 |
| | | 4.7 | Диоды и оптические компоненты | 4 | 1 |
| | | 4.8 | Биполярные и полевые транзисторы | 2 | 1 |
| | | 4.9 | Операционные усилители | 2 | 1 |
| | | 4.10 | Генераторы и фильтры на основе ОУ | 1 | 1 |
| | | 4.11 | Базовые логические элементы | 2 | 1 |
| | | 4.12 | Цифровые интегральные микросхемы | 3 | 1 |
| | | 4.13 | АЦП. ЦАП и микропроцессоры | 2 | 1 |

| | | | | | |
|---------------|--|-----|--|-----------|-----------|
| 5 | Технологии биоматериалов, материалов приборостроения и оптоэлектроники | 5.1 | Механические свойства материалов | 1 | 1 |
| | | 5.2 | Влияние нагрева и пластической деформации на структуру и свойства металлов | 1 | 1 |
| Итого: | | | | 61 | 63 |

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: 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 | 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 систематизировать научно-техническую информацию по | P5 | Обзор литературы |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Разделы и этапы ВКР |
|-----------------|--|-----------------------------|---|
| | 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 |

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 – Глубокая степень проработки теоретического и практического материала – Отзыв руководителя и рецензента не содержит замечаний – 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 – Глубокая степень проработки теоретического и практического материала – Отзыв руководителя и рецензента не содержит принципиальных замечаний – Ответы на вопросы комиссии сформулированы с недостаточной аргументацией, демонстрируют неполное владение материалом исследования | «Хорошо» |
| <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 | «Удовл.» |

| | |
|--|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> – Средняя степень проработки теоретического и практического материала – Отзыв руководителя и рецензента содержит не более двух принципиальных замечаний – Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат ошибки | |
| <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 – 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,
д.ф.-м.н., профессор



_____/А.П. Суржиков/
подпись