

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Нариманова Гуфана Нурлабековна

Должность: И.о. проректора по учебной работе и международной деятельности

Дата подписания: 17.06.2025 16:06:17

Уникальный программный ключ:

4dca022e2edda68550652e511ce2c28498a96454

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП

_____ Перин А.С.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки:	12.04.03 Фотоника и оптоинформатика
Направленность (профиль):	Интегральная фотоника и оптоэлектроника
Квалификация:	магистр
Факультет:	Передовая инженерная школа "Электронное приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева (ПИШ)
Кафедра:	Передовая инженерная школа "Электронное приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева (ПИШ)
Форма обучения:	очная
Год набора:	2025

Томск

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Спецификация
 - 1.1 Нормативное основание отбора содержания тестовых заданий
 - 1.2 Общее количество заданий
 - 1.3 Распределение тестовых заданий по компетенциям и дисциплинам
 - 1.4 Типы, уровень сложности и время выполнения заданий
 - 1.5 Сценарий выполнения заданий
 - 1.6 Система оценивания выполнения заданий
 - 1.7 Описание дополнительных материалов и оборудования,
необходимых для выполнения заданий
2. Задания и ключи к оцениванию заданий
 - 2.1 Задания
 - 2.2 Ключи к оцениванию заданий
3. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Примечание: в данном документе представлен фрагмент документа «Фонд оценочных материалов».

1 Спецификация

1.1 Нормативное основание отбора содержания заданий

ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика (квалификация (степень) «магистр»), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 935.

Профстандарт:

Профессиональный стандарт «29.004 – Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.11.2023 № 822н;

Профессиональный стандарт «40.017 – Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.04.2014 № 249н;

Профессиональный стандарт «40.037 – Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.07.2014 № 446н.

При разработке оценочных материалов были использованы следующие подходы:

1. Соответствие целям и задачам образовательной программы.
2. Соответствие индикаторам сформированности компетенций.
3. Использование актуальных редакций понятий, терминов и др.
4. Практико-ориентированность.
5. Дифференциация по типам и уровням сложности.
6. Использование деятельностного компонента в заданиях.

1.2 Общее количество заданий

Таблица 1.2.1 – Общее количество заданий с учетом элективных и факультативных дисциплин

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество дисциплин	Количество заданий
ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований и разработки приборов и систем, технологий производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики	5	
ОПК-2	Способен организовывать проведение научного исследования и разработку новых оптических систем и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами оптических и фотонных исследований	3	
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	4	
ПК-1	Способен осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования и работ, выбор методов исследования и обработку результатов	9	
ПК-2	Способен использовать современные достижения науки и	20	

	передовые технологии в профессиональной деятельности		
ПК-3	Способен проектировать объекты профессиональной деятельности	14	
ПК-4	Способен использовать методы исследования и управления процессом разработки и создания объектов профессиональной деятельности	14	
ПК-5	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	12	
ПК-6	Способен к составлению обзоров и отчетов, проектно-конструкторской документации, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения по результатам проводимых исследований и разработок	8	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	4	
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	6	
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	3	
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	4	
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	3	
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	3	
		Итого	

1.3 Распределение заданий по компетенциям и дисциплинам

Таблица 1.3.1 – Распределение заданий по компетенциям и дисциплинам

Код компетенции	Дисциплина	№ задания
УК-1	Проектное и профессиональное программирование	
УК-1	Мировые тренды исследований и разработок (семинары)	
УК-1	Методология научных исследований и разработок	
УК-1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-2	Управление проектами	
УК-2	Отбор инновационных проектов: методология и практика	
УК-2	Управление инновационными проектами и продуктами	
УК-2	Лидерство и трекинг команд	
УК-2	Стратегическое управление и бизнес-аналитика	
УК-2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-3	От идеи до бизнеса: экономика проекта	
УК-3	Теория решения изобретательских задач	
УК-3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-4	Проектное и профессиональное программирование	

УК-4	Управление проектами	
УК-4	Мировые тренды исследований и разработок (семинары)	
УК-4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-5	Проектное и профессиональное программирование	
УК-5	Мировые тренды исследований и разработок (семинары)	
УК-5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-6	Интеллектуальная собственность	
УК-6	Интеллектуальная собственность (практикум)	
УК-6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-1	Проектное и профессиональное программирование	
ОПК-1	Мировые тренды исследований и разработок (семинары)	
ОПК-1	Методология научных исследований и разработок	
ОПК-1	Научно-исследовательская работа	
ОПК-1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-2	Теория решения изобретательских задач	
ОПК-2	Проектно-конструкторская практика	
ОПК-2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-3	Проектное и профессиональное программирование	
ОПК-3	Теория решения изобретательских задач	
ОПК-3	Научно-исследовательская работа	
ОПК-3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-1	Управление проектами	
ПК-1	Теория решения изобретательских задач	
ПК-1	Подготовка и планирование эксперимента	
ПК-1	Подготовка публикаций	
ПК-1	Подготовка заявок на конкурсы грантодателей	
ПК-1	Методы математической статистики	
ПК-1	Научно-исследовательская работа	
ПК-1	Преддипломная практика	
ПК-1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-2	Проектное и профессиональное программирование	
ПК-2	Интегральная оптоэлектроника	
ПК-2	Технология производства электронных средств	
ПК-2	Базовые технологии систем радиодоступа	
ПК-2	Волноводная фотоника и нанооптика	
ПК-2	Фотонные структуры в наноструктурированных материалах	
ПК-2	Квантовая оптика	
ПК-2	Методы и технология литографических процессов	
ПК-2	АЗВ5 гетероструктурная СВЧ электроника	
ПК-2	Искусственный интеллект (интенсив)	
ПК-2	Технологии Интернета вещей	
ПК-2	Биофотоника	
ПК-2	Химические процессы в технологии микроэлектроники	
ПК-2	Системная инженерия (интенсив)	
ПК-2	Сетевые технологии	

ПК-2	Научно-исследовательская работа	
ПК-2	Проектно-конструкторская практика	
ПК-2	Производственно-технологическая практика	
ПК-2	Преддипломная практика	
ПК-2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-3	Теория решения изобретательских задач	
ПК-3	Оптика фотонных материалов	
ПК-3	Теория построения инфокоммуникационных систем и сетей	
ПК-3	Фотонные сенсорные системы	
ПК-3	Моделирование устройств на основе ФИС	
ПК-3	Нейросетевые методы в фотонике	
ПК-3	Радиофотоника	
ПК-3	Промышленный дизайн	
ПК-3	Научно-исследовательская работа	
ПК-3	Проектно-конструкторская практика	
ПК-3	Производственно-технологическая практика	
ПК-3	Преддипломная практика	
ПК-3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-3	Разработка приложений	
ПК-4	Интеллектуальная собственность	
ПК-4	Интеллектуальная собственность (практикум)	
ПК-4	Моделирование устройств на основе ФИС	
ПК-4	Корпусирование интегральных схем	
ПК-4	Материаловедение полупроводниковых приборов	
ПК-4	Технологии программирования	
ПК-4	Интегральные схемы СВЧ диапазона	
ПК-4	Научно-исследовательская работа	
ПК-4	Проектно-конструкторская практика	
ПК-4	Производственно-технологическая практика	
ПК-4	Преддипломная практика	
ПК-4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4	Разработка приложений	
ПК-4	Микросервисная архитектура	
ПК-5	Управление проектами	
ПК-5	Оптические системы обработки информации	
ПК-5	Оптика фотонных материалов	
ПК-5	Интегральная оптоэлектроника	
ПК-5	Методы управления оптическим излучением	
ПК-5	Физика и технология МЭМС	
ПК-5	Формирование и обработка сигналов систем мобильной связи и Интернета вещей	
ПК-5	Научно-исследовательская работа	
ПК-5	Проектно-конструкторская практика	
ПК-5	Производственно-технологическая практика	
ПК-5	Преддипломная практика	
ПК-5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-6	Интеллектуальная собственность	
ПК-6	Интеллектуальная собственность (практикум)	

ПК-6	Подготовка и планирование эксперимента	
ПК-6	Подготовка публикаций	
ПК-6	Научно-технический дискурс на иностранном языке	
ПК-6	Подготовка заявок на конкурсы грантодателей	
ПК-6	Преддипломная практика	
ПК-6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

1.4 Типы, уровень сложности и время выполнения заданий

При разработке заданий использованы следующие виды оценочных материалов:

1. задание на установление последовательности,
2. задание на установление соответствия,
3. задание открытого типа.

Сложность задания и время его выполнения определяется видом оценочного материала:

- базовый уровень сложности соответствуют заданиям открытого типа, на которые выделяется от 1 до 3 минут времени на выполнение;
- повышенному уровню сложности соответствуют задания на установление последовательности или соответствия, на которые выделяется от 3 до 5 минут на выполнение.

1.5 Сценарий выполнения тестовых заданий

Таблица 1.5.1 – Сценарий выполнения заданий

Вид задания	Сценарий выполнения
1 – задание на установление последовательности	Прочитайте задание и установите правильную последовательность элементов. Запишите ответ в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания.
2 – задание на установление соответствия	Прочитайте задание и установите правильное соответствие. Сопоставьте элементы из списка 1 с элементами списка 2. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа.
3 – задание открытого типа	Прочитайте внимательно текст задания и запишите ответ. Ответом может быть число, одно слово или устойчивое выражение.

1.6 Система оценивания выполнения заданий

Таблица 1.6.1 – Система оценивания выполнения тестовых заданий

Виды задания	Результат оценивания
1 – задание на установление последовательности	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
2 – задание на установление соответствия	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
3 – задание открытого типа	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

1.7 Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий

В качестве дополнительных материалов и оборудования могут быть использованы бумага, ручка, калькулятор, нормативные и правовые акты.

2 Задания и ключи к оцениванию тестовых заданий

2.1 Задания

Фрагмент данного раздела

Ниже представлены задания по компетенциям и дисциплинам распределенные по семестрам. Применялась сквозная нумерация заданий.

Код компетенции	ПК-3
Наименование компетенции	Способен проектировать объекты профессиональной деятельности
Дисциплина	Корпусирование интегральных схем

1 Задание на установление соответствия

Сценарий выполнения	Результат оценивания
Прочитайте задание и установите правильное соответствие. Сопоставьте элементы из списка 1 с элементами списка 2, чтобы сформировать пары элементов. Запишите ответ попарно буквы и цифры вариантов ответа (например, А1, Б4) Каждый элемент правого списка (элемент списка 2) может быть использован только один раз.	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

Установите соответствие между типами корпусов и их характеристиками.

Тип корпуса	Характеристика
А. DIP	1. Контакты по периметру корпуса 2. Шариковые выводы на нижней поверхности 3. Двойной ряд выводов
Б. QFP	
В. BGA	

Ответ:

А	Б	В

Код компетенции	ПК-3
Наименование компетенции	Способен проектировать объекты профессиональной деятельности
Дисциплина	Корпусирование интегральных схем

2 Задание на установление последовательности

Сценарий выполнения	Результат оценивания
Прочитайте задание и установите правильную последовательность элементов. Запишите ответ в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания.	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

Упорядочите этапы контроля качества корпуса:

1. Визуальный осмотр
2. Электрические испытания
3. Термомеханический тест
4. Маркировка и упаковка

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Ответ:

--	--	--	--

Код компетенции	ПК-3
Наименование компетенции	Способен проектировать объекты профессиональной деятельности
Дисциплина	<i>Корпусирование интегральных схем</i>

3 Задание открытого

Сценарий выполнения	Результат оценивания
Прочитайте задание и запишите ответ. Ответом является аббревиатура на английском языке. Ответ должен быть записан верхним регистром.	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

Как называется современная технология корпусирования с размещением нескольких кристаллов в одном корпусе?

Ответ: _____

2.2 Ключи к оцениванию заданий

№ задания	Задания	Ключи
1	Задание на установление соответствия	A3B1B2
2	Задание на установление последовательности	1234
3	Задание открытого типа	MCM

3 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы.

Показатели освоения указанных выше компетенций оцениваются путем анализа набора следующих параметров:

- соответствие содержания ВКР утвержденной теме, четкость формулировки целей и задач исследования;
- достоверность, оригинальность и новизна полученных в ВКР результатов;
- практическая ценность выполненной ВКР;
- стиль изложения ВКР;
- соблюдение стандартов вуза при оформлении ВКР;
- качество презентации и доклада при защите ВКР;
- качество ответов на вопросы при защите ВКР;
- оценка выполненной работы руководителем ВКР;
- оценка выполненной работы рецензентом (ами) ВКР;
- наличие публикаций по теме работы, свидетельств, наград и прочее (при наличии).

Критерии оценивания степени достижения компетенций и шкала, по которой оценивается степень их освоения, расшифрованы по каждому показателю в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Критерии оценивания степени достижения компетенций и шкала, по которой оценивается степень их освоения

Критерии	5 баллов	4 балла	3 балла	2 баллов
1. Соответствие содержания ВКР утвержденной теме, четкость формулировки целей и задач исследования	ВКР выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цели и задачи проводимой работы	ВКР выполнена на актуальную тему, имеются незначительные замечания по формулировке целей и задач проводимой работы	Актуальность темы ВКР вызывает сомнения. Цели и задачи ВКР сформулированы с существенными замечаниями, недостаточно четко. Нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения рассматриваемой проблемы	Цели и задачи ВКР не соответствуют утвержденной теме работы и не раскрывают сущности проводимой работы
2. Достоверность, оригинальность и новизна полученных в ВКР результатов	Выполнен глубокий анализ объекта исследования. Отмечается достоверность, оригинальность и новизна выводов по теме исследования	Анализ объекта исследования выполнен недостаточно глубоко. Достоверность, оригинальность и новизна выводов имеют ряд незначительных замечаний	Достоверность, оригинальность и новизна выводов по полученным результатам вызывает серьезные замечания	Достоверность результатов ставится под сомнение, оригинальность и новизна результатов отсутствует
3. Практическая ценность выполненной ВКР	В работе дано новое решение теоретической или практической задачи, имеющей существенное значение для	В работе дано частичное решение теоретической или практической задачи, имеющей значение для	В работе рассмотрены только направления решения задачи, полученные результаты носят общий характер или	Результаты не представляют практической ценности

	профессионально й области	профессионально й области	недостаточно аргументированы	
4. Стиль изложения ВКР	Отмечается научный / деловой / профессиональн ый стиль изложения результатов работы с корректными ссылками на литературные источники	Имеются незначительные замечания к стилю изложения результатов и/или к корректности ссылок на источники	Имеются серьезные замечания к стилю изложения результатов работы и/или к корректности ссылок на источники	Стиль изложения не соответствует научному / деловому / профессиональн ом у, ссылки на источники некорректны
5. Соблюдение стандартов вуза при оформлении ВКР	ВКР полностью соответствует требованиям ОС ТУСУР	ВКР с незначительными замечаниями соответствует требованиям ОС ТУСУР	ВКР имеет значительные замечания по соответствию требованиям ОС ТУСУР	ВКР не соответствует требованиям ОС ТУСУР
6. Качество презентации и доклада при защите ВКР	Презентация и доклад в полной мере отражают содержание ВКР, продемонстриров ан о хорошее владение материалом работы, уверенное, последовательное и логичное изложение результатов исследования	Имеются незначительные замечания к презентации и/или докладу по теме ВКР. Были допущены незначительные неточности при изложении результатов ВКР, не искажающие основного содержания работы.	Имеются существенные замечания к качеству презентации и/или доклада по теме ВКР. Были допущены значительные неточности при изложении материала, влияющие на суть понимания основного содержания ВКР, нарушена логичность изложения.	Презентация и/или доклад не отражает сути ВКР. Не продемонстриро ван о владение материалом работы.
7. Качество ответов на вопросы при защите ВКР	Ответы на вопросы даны в полном объеме	Ответы даны не полностью и/или с небольшими погрешностями	Ответы на вопросы являются неполными, с серьезными погрешностями	Ответы на вопросы не даны
8. Оценка выполненной работы руководителем ВКР	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворит ельно
9. Оценка выполненной работы рецензентом (ами) ВКР	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворит ельно
10. Наличие публикаций по	Результаты исследования	Результаты исследования	Результаты исследований не	

теме работы, свидетельств, наград и прочее (при наличии)	апробированы в выступлениях на конференциях, семинарах, имеются публикации в печати, результаты подтверждены справкой о внедрении и т.д.	подготавливаются для обсуждения на конференциях, семинарах, или готовятся к публикации в печати, к внедрению.	планируются к публикации, докладу на конференциях, семинарах, для внедрения.	
--	--	---	--	--

Каждый член ГЭК выставляет по каждому критерию оценку по пятибалльной шкале. Сумма оценок по всем критериям для каждого члена ГЭК преобразуется в традиционную пятибалльную оценку, согласно таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Формирование оценки члена ГЭК

Сумма баллов по критериям	Оценка члена ГЭК
32-35	Отлично
25-31	Хорошо
18-24	Удовлетворительно
Ниже 18	Неудовлетворительно

Итоговая оценка сформированности компетенций является оценкой, выставляемой по итогам защиты ВКР. Для определения итоговой оценки необходимо вычислить и округлить среднее арифметическое от оценок, выставленных всеми членами ГЭК. При возникновении спорных вопросов председатель ГЭК имеет право решающего голоса.