

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

(ТУСУР)



УТВЕР

Директ

инноваций

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

В.М. Рулевский

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

## ПРОГРАММА

### ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ АСПИРАНТОВ

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Направление подготовки:	<b>12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии</b>
Направленность (профиль):	<b>Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы</b>
Формы обучения	<b>очная</b>
Факультет:	<b>ФЭТ</b>
Кафедра:	<b>ЭП</b>
Год обучения	<b>4</b>
Семестр	<b>8</b>

Учебный план Набора 2015 года и последующих лет

Трудоемкость ГЭ 2 з. е.

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Программа Государственной итоговой аттестации (ГИА) «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России № 877 от 30.07.2014 г. Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «    » 20    г., протокол №    .

Разработчики:

Руководитель основной  
образовательной программы  
профессор кафедры ЭП  
д.ф.-м.н.

Буримов Н.И.

профессор кафедры ЭП

Орликов Л.Н.

Программа ГИА «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФЭТ

Воронин А.И.

Заведующий кафедрой ЭП

Шандаров С.М.

Эксперт - доцент кафедры ЭП

Аксенов А.И.

Зав. аспирантурой

Коротина Т.Ю.

## 1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация (далее - ГИА) завершает процесс освоения имеющих государственную аккредитацию программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Университета.

В соответствии с ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» к формам государственной итоговой аттестации относятся: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный план по соответствующим образовательным программам.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта.

## 2. Структура и содержание ГИА в форме государственного экзамена

### 2.1 Цель и задачи проведения государственного экзамена

Государственный экзамен является составной частью ГИА и должен выявить и оценить теоретическую подготовку аспиранта к решению профессиональных задач, готовность к основным видам профессиональной деятельности и включает проверку знаний и умений в области педагогики высшей школы, профессиональной деятельности, организации научных исследований и методов и технологий научной коммуникации.

### 2.2 Место государственного экзамена в структуре образовательной программы вуза.

«Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» относится к Блоку Б4 «Государственная итоговая аттестация» направлена на подготовку к сдаче и сдача государственного экзамена по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», направленность (профиль): «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы».

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым для изучения данной дисциплины, соответствуют требованиям по результатам освоения предшествующих дисциплин (практик).

Программа реализуется в 8 семестре.

Нормативный срок освоения Образовательной программы по очной форме обучения - 4 года.

### 2.3 Требования к результатам освоения образовательной программы

Государственный экзамен имеет междисциплинарный характер и проверяет освоение следующих компетенций:

#### Универсальные компетенции:

УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6

#### Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7

#### Профессиональные компетенции:

ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

В ходе теоретического обучения, при прохождении учебной и производственной практик была полностью сформирована и оценена по степени общепрофессиональная компетенция ОПК-3.

В процессе государственной итоговой аттестации по данному направлению подготовки завершается формирование и оценивается степень освоения комплекса компетенций, содержащих наиболее важные универсальные (от УК-1 до УК-6) общепрофессиональные (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7) и профессиональные компетенции, согласно выбранным видам деятельности (от ПК-1 до ПК-4) (таблица 2.1).

Таблица 2.1. - Перечень компетенций, оцениваемых в ходе процедуры ГИА

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
УК-6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
ОПК-1	способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований
ОПК-2	способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований
ОПК-3	Владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере
ОПК-4	способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты
ОПК-5	способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования
ОПК-7	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
ПК-1	владение принципами научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
ПК-2	способность обобщать и адаптировать результаты научных исследований для целей преподавания дисциплин, соответствующих профилю научной специальности, в высших учебных заведениях
ПК-3	Способность к исследованию и разработке новых методов, приборов и систем управления оптическим излучением, предназначенных как для физических исследований и проведения высокоточных измерений, так и для создания оптико-электронных систем и комплексов
ПК-4	Способность к исследованию и разработке новых методов, приборов и систем, использующих электромагнитное излучение оптического диапазона для анализа параметров физических полей

## **2.4 Структура и содержание государственного экзамена**

Государственный экзамен носит комплексный характер. Он включает проверку теоретических знаний аспиранта и практических умений самостоятельно осуществлять педагогическую деятельность. Экзамен проводится в **устной форме**.

Общее количество времени, отведенное на подготовку и сдачу государственного экзамена (далее - ГЭ) для аспирантов составляет **2 зачетных единицы / 72 часа**.

## **2.5. Структура экзаменационного билета государственного экзамена**

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов - по одному из каждого блока. Каждый билет формируется по принципу случайного выбора. Экзаменационные вопросы и билеты хранятся на кафедре ЭП ТУСУР, сотрудником которой является руководитель образовательной программы

Блок 1. Образовательные технологии в техническом университете.

Блок 2. Знания в области профессиональной деятельности (Вопросы по обязательной дисциплине, соответствующей направленности образовательной программы, по дисциплинам вариативной части блока по выбору учебного плана).

Блок 3. Вопрос из области организации научных исследований, методов и технологий научной коммуникации, связанных с областью профессиональной деятельности выпускника аспирантуры.

Пример экзаменационного билета приведен в Приложении А.

## **2.6 Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен**

### **Блок 1.**

Перечень вопросов к государственному экзамену по дисциплине Б1.В.ОД «Образовательные технологии в техническом университете.»

1. Основные направления государственной политики РФ в сфере образования.
2. Федеральные государственные образовательные стандарты.
3. Профессиональные стандарты.
4. Педагогика как наука. Объект, предмет и функции педагогики.
5. Педагогическая деятельность: сущность, структура, содержание.
6. Педагогическая психология как наука.
7. Индивидуальные особенности студентов, стили учебной деятельности.
8. Функциональные состояния в учебной деятельности.
9. Особенности процесса обучения в высшей школе.
10. Инновации в образовании.
11. Характеристика преподавания как деятельности.
12. Эффективные педагогические коммуникации и профилактика конфликтов.
13. Профессиональные деформации преподавателя и их профилактика.
14. Стресс и эмоциональное выгорание преподавателя, причины и профилактика
15. Специфика организационных форм обучения в вузе
16. Учебно-методический комплекс дисциплины (УМКД).
17. Понятие и виды образовательных технологий.
18. Интерактивные образовательные технологии.
19. Электронное обучение, интернет-технологии в образовании.
20. Технологии оценки знаний.

### **Основная литература**

1. Смирнов, С. Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: Учебное пособие для вузов / С. Д. Смирнов. - 3-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2007. - 393 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.).

2. Педагогика: Учебно-методическое пособие / Попова Л. Л. - 2007. 60 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/891>. свободный. Дата обращения 08.08.2018.

3. Педагогика и психология высшей школы: Лекционный курс / Орлова В. В. - 2016. 66 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5888>, свободный. Дата обращения 08.08.2018.

4. Психология коммуникации: Психология коммуникации / Смольникова Л. В., Покровская Е. М. - 2016. 115 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5979>, свободный. Дата обращения 08.08.2018.

#### **Дополнительная литература**

1. Педагогика и психология высшей школы: Учебное пособие для вузов / М. В. Буланова-Топоркова, А. В. Духавнева, Л. Д. Столяренко и др. - 2-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2002. - 544 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.).

#### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>. Дата обращения 08.08.2018.

2. Научная электронная библиотека [eLIBRARY.RU](https://elibrary.ru) <https://elibrary.ru>. Дата обращения 08.08.2018.

3. <http://fgosvo.ru/> - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. Дата обращения 08.08.2018.

2. <http://www.nark-rspp.ru/> - Национальный реестр профессиональных стандартов. Дата обращения 08.08.2018.

#### **Блок 2.**

Перечень вопросов к государственному экзамену по дисциплине Б1.В.ОД «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы», Б1.В.ОД.4 «Теория систем и системный анализ», Б1.В.ДВ.1.1 «Методы управления оптическим излучением», Б1.В.ДВ.1.2 «Оптические датчики»:

1. Электромагнитная и квантовая природа оптического излучения. Основные законы оптического излучения. Приближения геометрической оптики. Распространение света в изотропных и анизотропных средах.

2. Поляризация. Двойное лучепреломление. Применение поляризации. Интерференция. Когерентность. Применение интерференции. Многолучевая интерференция.

3. Дифракция. Применение дифракции. Разрешающая способность.

4. Голография и ее применение.

5. Основные законы и понятия геометрической оптики. Принцип Ферма. Условия получения идеального изображения. Основные положения и формулы идеальной оптической системы и оптики параксиальных лучей. Инварианты: Аббе, Лагранжа-Гельмгольца, Юн-га-Гульстранда. Ограничение пучков лучей в оптических системах.

6. Теория аберраций оптических систем. Хроматические и монохроматические аберрации. Эйконал Шварцшильда. Методы аберрационного расчета оптических систем. Выбор аберраций, подлежащих исправлению. Особенности аберрационного расчета оптических систем с асферическими поверхностями.

7. Классификация оптических систем и их основные характеристики. Основные задачи, решаемые при габаритном расчете оптических систем. Габаритный расчет основных типов оптических систем: телескопических, лупы, микроскопа, проекционных, фотоэлектрических и голографических приборов.

8. Особенности лазерной оптики, формирование лазерного излучения оптическими системами. Оптические системы для фокусирования, коллимирования, изменения диаграмм направленности и согласования лазерного излучения.

9. Волоконно-оптические системы и их особенности. Интегральная оптика и перспективы ее развития. Дифракционные оптические элементы и системы. Оценка качества изображения, даваемого оптической системой. Критерии качества. Вычисление и методы экспериментального определения оптической передаточной функции.

10. Основные виды источников оптического излучения. Параметры и характеристики источников. Некогерентные искусственные излучатели. Естественные источники излучения. Современные лазеры: принципы действия, принципиальные схемы, режимы работы, параметры и характеристики.

11. Основные виды приемников оптического излучения. Глаз человека как приемник излучения и измерительной информации. Свойства зрительного анализатора. Параметры и характеристики приемников оптического излучения. Многоэлементные приемники излучения. Схемы включения приемников излучения и согласующие цепи.

12. Основы метрологии применительно к оптическим измерениям. Методы и приборы для измерения и контроля основных параметров и характеристик оптических материалов, оптических деталей и оптических систем. Оптические измерения в инфракрасной и ультрафиолетовой областях спектра. Фотометрия и радиометрия.

13. Принципы работы и схемы основных типов фотометров, радиометров, спектрофотометров и спектрорадиометров. Способы измерения параметров и характеристик лазерного излучения.

14. Пространственное, временное, пространственно-частотное и частотно-временное представление оптических сигналов. Статистические параметры и вероятностное описание оптических полей и сигналов. Модели фона.

15. Анализаторы оптического изображения. Преобразование многомерных оптических сигналов в одномерные электрические. Сканирование в оптико-электронных приборах. Типы сканирующих систем. Математические модели отдельных типовых звеньев и оптико-электронной системы в целом.

16. Методы фильтрации сигналов в О и ОЭП и К. Спектральная, пространственная и пространственно-временная фильтрация. Оптимальная фильтрация в когерентных и некогерентных оптических системах.

17. Модуляция и демодуляция сигнала в О и ОЭП и К. Основные виды модуляторов; их параметры и характеристики.

18. Оптическая корреляция. Схемы некогерентных и когерентных оптико-электронных корреляторов.

19. Математические операции, осуществляемые с помощью оптических систем. Оптические анализаторы спектра. Цифровая обработка оптических изображений.

20. Основные критерии оценки качества О и ОЭП и К как объектов проектирования. Основные принципы системного подхода к проектированию О и ОЭП и К. Уровни проектирования. Конструктивные и технологические требования к О и ОЭП и К. Моделирование и применение САПР при проектировании О и ОЭП и К. Обобщенная методика энергетического расчета О и ОЭП и К.

21. Основные виды энергетических расчетов (расчет отношения сигнал/шум, расчет к.п.д. прибора, расчет дальности действия и пороговой чувствительности). Особенности энергетического расчета лазерных приборов. Методика выполнения точностных расчетов О и ОЭП и К. Методы и средства компенсации погрешностей в О и ОЭП и К. Особенности расчета и конструирования типовых кинематических узлов О и ОЭП и К.

22. Метрологические параметры и характеристики О и ОЭП и К; аттестация и сертификация О и ОЭП и К. Испытания и исследования О и ОЭП и К. Методы и аппаратура для проведения испытаний О и ОЭП и К. Применение эргономики при проектировании О и ОЭП и К.

23. Конструкционные материалы, применяемые в современном оптическом и оптико-электронном приборостроении. Современные методы и средства изготовления типовых деталей и элементов О и ОЭП и К. Методы сборки, юстировки и контроля в процессе изготовления типовых деталей, узлов и О и ОЭП и К в целом.

24. Основные классы и типы О и ОЭП и К, применяемые в промышленности и на транспорте, медицине и биологии, научных исследованиях, контроле окружающей среды, военной технике, строительстве и геодезии, космических исследованиях, разведке природных ресурсов; перспективы их совершенствования и развития.

25. Развитие двойных технологий в оптическом и оптико-электронном приборостроении.

### Основная литература

1. Розеншер Э. Оптоэлектроника : Пер. с фр. / Э. Розеншер, Б. Винтер ; ред. пер. О. Н. Ермаков. - М. : Техносфера, 2006. - 588 с. (40 экз.)
2. А.Н. Пихтин. Квантовая и оптическая электроника [Текст] : учебник для вузов / А. Н. Пихтин. - М. : Абрис, 2012. - 656 с. (41 экз.)
3. Мирошников М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов. / М.М. Мирошников. - 3-е изд., испр.. - СПб: Издательство «Лань», 2010. -704с. ISBN 978-5-81141036-1. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=597](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=597) Дата обращения 08.08.2018.
4. Заказнов Н.П., Кирюшин С.И., Кузичев В.И. Теория оптических систем: Учебное пособие. 4-е изд., стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2008. - 448 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=147](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=147) Дата обращения 08.08.2018.

### Дополнительная литература

1. Запрягаева Л.А., Свешникова И.С. Расчет и проектирование оптических систем. -М.: Логос, 2000. - 584 с. (2 экз.)
2. Информационная оптика / Под ред. Н.Н. Евтихеева. Учебное пособие - М., Издательство МЭИ, 2000. - 516 с. (19 экз.)
3. Ишанин Г.Г. Приемники излучения оптических и оптико-электронных приборов. -Л.: Машиностроение (Ленинград. отд.), 1986. - 176 с. (3 экз.)
4. Мосягин Г.М., Немтинов В.Б., Лебедев Е.Н. Теория оптико-электронных систем. -М.: Машиностроение, 1990. - 431 с. (12 экз.)
5. Порфирьев Л.Ф. Основы теории преобразования сигналов в оптико-электронных системах. - Л.: Машиностроение (Ленинград. отд.), 1989. - 387 с. (2 экз.)
6. Основы оптики : Пер. с англ. / М. Борн, Э. Вольф ; пер. : С. Н. Бреус, А. И. Головашкин, А. А. Шубин ; ред. пер. : Г. П. Мотулевич. - М. : Наука, 1970. - 855 с. (5 экз.)
7. Проектирование оптико-электронных приборов. Парвулюсов Ю.Б., Родионов С.А., Солдатов В.П. и др. Под общ. ред. Ю.Г. Якушенкова. Изд. 2-ое, перераб. и доп., М.:Логос, 2000. - 488 с. (4 экз.)
8. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов. Изд. 4-ое перераб. и доп. - М.: Логос, 1999. - 480 с. (5 экз.)
9. В.М. Шандаров. Волоконно-оптические устройства технологического назначения. - Томск: Томск. гос. Ун-т систем упр. и радиоэлектроники, [Электронный ресурс]: учебное пособие - Томск: ТУСУР, 2012. - 198 с. Режим доступа <http://edu.tusur.ru/training/publications/741> Дата обращения 08.08.2018.

### Учебные и учебно-методические пособия

1. Информационные и электронные ресурсы в организации научных исследований: учебно-методическое пособие по практической и самостоятельной работе [Электронный ресурс] / Е.М. Покровская - Томск, ТУСУР, 2018. - 13 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7289>. Дата обращения 08.08.2018.
2. Введение в квантовую и оптическую электронику: учеб. пособие. - 2-е изд., испр. / С.М. Шандаров, А.И. Башкиров. - Томск: ТУСУР, 2012. - 98 с., <http://edu.tusur.ru/training/publications/1578> Дата обращения 08.08.2018.

### 3. Блок 3

Примерный перечень вопросов:

1. Общие представления о науке, научном исследовании и учёном.
2. Концепции современного естествознания
3. Общенаучные методы исследования и его методологические вопросы.
4. Методология научных исследований. Методологический аппарат.
5. Философская методология как высший уровень методологического анализа.



6. Методология научных исследований. Теоретический и эмпирический уровни познания
7. Физическое и математическое моделирование
8. Системный анализ, его основные этапы.
9. Диссертация как научно-квалификационная работа.
10. Диссертация, её основные составляющие части
11. Организацию научного труда и принципы построения диссертации
12. Публикация научных результатов. Требования ВАК.
13. Требования к оформлению диссертации
14. Научная статья её основные части
15. Бизнес-планирование НИР и ОКР
16. Финансирование НИОКР

### **Основная литература**

1. Основы научных исследований: учеб. пособие / Б.И. Герасимов [и др.]. — М.: ФОРУМ, 2011. — 272 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.).
2. Основы научных исследований: теория и практика / Тихонов В.А. [и др.]. — М.: Гелиос АРВ, 2006. — 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

### **Дополнительная литература**

1. Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 28.08.2017) "О порядке присуждения ученых степеней" (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней"). [электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_152458/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_152458/). Дата обращения 08.08.2018
2. Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ТУСУРа. <https://regulations.tusur.ru/documents/769> Дата обращения 08.08.2018.

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru>.
3. <http://fgosvo.ru/> - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.
4. <http://www.nark-rspp.ru/> - Национальный реестр профессиональных стандартов.

### **3 Порядок проведения ГИА в форме государственного экзамена**

Проведение экзамена в устной форме включает в себя подготовку аттестуемого аспиранта к ответу и его выступление перед экзаменационной комиссией. На подготовку аспиранта к ответу отводится не более 1 часа. При подготовке к ответу аспирант ведет записи на выданных листах. Правила пользования справочной или иной литературой во время подготовки устанавливаются кафедрой, ответственной за ОПОП, и доводятся до сведения аспирантов на консультациях.

Выступление аспиранта перед государственной экзаменационной комиссией проводится, как правило, в течение 10-15 минут по вопросам, сформулированным в билете. После завершения ответа члены ГЭК задают аспиранту вопросы.

По окончании экзамена, аттестуемые аспиранты сдают все выданные листы, включая черновики и неиспользованные, секретарю экзаменационной комиссии для передачи.

Решение ГЭК по государственному экзамену принимается после завершения заслушивания ответов всех аттестуемых аспирантов.

Результаты сдачи государственного экзамена, проводимого в устной форме, объявляются в день проведения экзамена после оформления протоколов заседаний ГЭК.

Ответы на экзаменационные вопросы, выполненные на листах, хранятся в течение года на кафедре, ответственной за ОПОП. После этого срока они могут быть уничтожены в установленном порядке.

#### **4. Методические материалы процедуры оценивания результатов государственного экзамена**

1. Ехлаков, Ю. П. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена: Методические рекомендации для аспирантов [Электронный ресурс] / Ю. П. Ехлаков — Томск: ТУСУР, 2018. — 9 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7370>. Дата обращения 08.08.2018.

#### **5. Материально-техническое обеспечение**

##### **5.1. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для подготовки к процедуре представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) используются учебные аудитории для самостоятельной работы (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

##### **5.2. Материально-техническое обеспечение для проведения государственного экзамена**

Для проведения процедуры сдачи ГЭ необходимо помещение, вместимостью не менее 18 человек, в котором оборудованы рабочие места для всех членов ГЭК, с возможностью вести записи, протоколы, проверять письменные ответы, выслушивать устные ответы экзаменуемых.

#### **6. Оценочные средства государственного экзамена**

В оценочные средства при проведении ГИА входят вопросы, нацеленные на проверку уровня освоения компетенций, касающихся научно-исследовательской деятельности в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий и преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования

Для выявления результатов обучения используются следующие оценочные средства и технологии:

Таблица 6.1 - Паспорт оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Наименование оценочных средств	Технология	Вид аттестации	Коды аттестуемых компетенций
1.	Экзаменационные билеты	Государственный экзамен	Итоговая аттестация по дисциплине.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

Показатели оценивания ответов выпускника отражают:

- знание программы выпускниками;
- научный и общий кругозор выпускников;
- умение связывать теоретические вопросы с практикой;
- умение объяснять факты науки с точки зрения ее новейших достижений;
- умение привлекать материалы смежных наук;
- понимание связи предмета с требованиями его преподавания в вузе;
- умение анализировать факты, обобщать их, делать выводы;
- степень овладения практическими навыками и умениями;
- степень самостоятельности в суждениях;
- навыки владения устной речью;
- уровень знания методики преподавания предмета;
- умение анализировать факты, обобщать их, делать выводы.

Таблица 6.2 - Критерии экспертного анализа и оценки качества знаний аспиранта на итоговом государственном экзамене и оценки качества знаний аспиранта на итоговом государственном экзамене

Знание нормативно-правовых документов	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы билета и комиссии	Имеют место несущественные упущения в ответах (не совсем точная формулировка названия документа, отдельных его положений)	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из них по названию, содержанию и т.д.)	Полное незнание нормативно-правовой базы
Уровень знания специальной литературы по программе	Полное соответствие данному критерию при ответе на вопросы билета и комиссии	Незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы	Знание только отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы	Полное незнание специальной литературы
Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер	Полное соответствие данному критерию при ответе на вопросы билета и комиссии	Способность проявляется в большинстве случаев	Способность проявляется редко	Полное отсутствие навыка интегрировать знания, привлекать сведения из других научных сфер
Умение увязывать теорию с практикой	Полное соответствие данному критерию	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется
Качество ответов на дополнительные вопросы	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы комиссии	Даны неполные ответы на дополнительные вопросы комиссии или один неверный ответ	Ответы на большую часть дополнительных вопросов комиссии даны неверно	На все дополнительные вопросы комиссии даны неверные ответы

## **8. Проведение государственного экзамена для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Форма проведения государственного экзамена для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (инвалидностью) устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.).

Подготовка и сдача государственного экзамена для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств общего и специального назначения. Перечень используемого материально-технического обеспечения:

- учебные аудитории, оборудованные компьютерами с выходом в интернет, видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- библиотека, имеющая рабочие места для студентов, оборудованные доступом к базам данных и интернетом;
- компьютерные классы;
- аудитория Центра сопровождения студентов с инвалидностью с компьютером, оснащенная специализированным программным обеспечением для студентов с нарушениями зрения, устройствами для ввода и вывода голосовой информации.

### **Для лиц с нарушениями зрения материалы предоставляются:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

### **Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Сдача государственного экзамена для лиц с нарушениями зрения проводится в устной форме. На время подготовки к ответу в аудитории должна быть обеспечена полная тишина. Гарантируется допуск в аудиторию, где проходит государственный экзамен, собаки-проводника при наличии документа, подтверждающего ее специальное обучение, выданного по форме и в порядке, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 21 июля 2015 г., (регистрационный номер 38115).

Для лиц с нарушениями слуха государственный экзамен проводится без предоставления устного ответа. Вопросы комиссии и ответы на них представляются в письменной форме. В случае необходимости, вуз обеспечивает предоставление услуг сурдопереводчика.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата государственный экзамен проводится в аудитории, оборудованной в соответствии с требованиями доступности. Помещения, где могут находиться люди на креслах-колясках, должны размещаться на уровне доступного входа или предусматривать пандусы, подъемные платформы для людей с ограниченными возможностями или лифты. В аудитории должно быть предусмотрено место для размещения обучающегося на коляске.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой электронных приборов

\_\_\_\_\_ С.М. Шандаров

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №**

по государственному экзамену

Направление: 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»

Направленность (профиль): Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

Вопрос 1. Профессиональные стандарты.

Вопрос 2. Поляризация. Двойное лучепреломление. Применение поляризации. Интерференция. Когерентность. Применение интерференции. Многолучевая интерференция.

Вопрос 3. Общие представления о науке, научном исследовании и учёном.

Начало экзамена \_\_\_\_\_

Окончание экзамена \_\_\_\_\_