**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
и инновациям

_____ А. Г. Лощилов
«_____» _____ 20___ г.

# ПРОГРАММА

## ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ АСПИРАНТОВ

## Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

| | |
|---|---|
| Направление подготовки: | **03.06.01 «Физика и Астрономия»** |
| Направленность (профиль): | **Радиофизика** |
| Формы обучения: | **очная** |
| Факультет: | **Радиотехнический** |
| Кафедра: | **Радиотехнических систем** |
| Год обучения | **4** |
| Семестр | **8** |
| Учебный план | Набора 2020 года и последующих лет |
| Трудоемкость | 2 з.е. |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рулевский В.М.
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.08.2020
Уникальный программный ключ:
02f96bc9-eb01-47c2-80dc-d14e3ac71ccf

Томск

Согласована на портале № 63325

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от « 31 » 10 2019 г.

# 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 03.06.01 «Физика и Астрономия», утвержденного 30.07.14 приказом № 876 (ред. 30.04.2015), рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «31» октября 2019 г., протокол № 3.

Разработчик:

| | | |
|---|---|---|
| Руководитель основной образовательной программы профессор кафедры РТС, д-р техн. наук | _____ | Акулиничев Ю.П. |
| Доцент каф. РТС | _____ | Громов В.А. |

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

| | | |
|---|---|---|
| Декан РТФ, доцент | _____ | Попова К.Ю. |
| Заведующий кафедрой РТС, профессор | _____ | Мелихов С.В. |

Эксперт:

| | | |
|---|---|---|
| Доцент каф. РТС | _____ | В.А. Громов |
| Зав. аспирантурой | _____ | Т.Ю. Коротина |

Согласована на портале № 63325

**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 03.06.01 «Физика и Астрономия» 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 03.06.01 «Физика и Астрономия», направленность (профиль): «Радиофизика».

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым для изучения данной дисциплины, соответствуют требованиям порезультатам 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:**

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способностью 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-2);

Согласована на портале № 63325

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

**Общепрофессиональные компетенции:**

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

**Профессиональные компетенции:**

- владение принципами научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, и методами проведения патентных исследований и защиты объектов интеллектуальной собственности (ПК-1);

- способность обобщать и адаптировать результаты научных исследований для целей преподавания дисциплин, соответствующих профилю научной специальности, в высших учебных заведениях (ПК-2);

- умение применять статистические методы к анализу и синтезу информационных систем с учетом особенностей распространения волн в различных средах (ПК-3);

- обладание опытом построения и использования аппаратуры для исследования характеристик каналов распространения радиоволн (ПК-4).

В ходе теоретического обучения, при прохождении учебной и производственных практик были полностью сформированы и оценены по степени освоения ряд универсальных компетенций (УК-2, УК-3, УК-4, УК-5), и профессиональная компетенция ПК-4.

В процессе государственной итоговой аттестации по данному направлению подготовки завершается формирование и оценивается степень освоения комплекса компетенций, содержащих наиболее важные универсальные (УК-1), общепрофессиональные (ОПК-2) и профессиональные компетенции, согласно выбранным видам деятельности (ПК-1, ПК-2, ПК-3), (см. таблицу 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; |
| ОПК-2 | - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности |
| ПК-1 | - владение принципами научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, и методами проведения патентных исследований и защиты объектов интеллектуальной собственности |
| ПК-2 | - способность обобщать и адаптировать результаты научных исследований для целей преподавания дисциплин, соответствующих профилю научной специальности, в высших учебных заведениях |

Согласована на портале № 63325

| | |
|---|---|
| ПК-3 | - способность к разработке систем, устройств, приборов, технологических процессов в области радиолокации и радионавигации. |

Общее количество времени, отведенное на подготовку и сдачу государственного экзамена (далее – ГЭ)для аспирантов в соответствии со ФГОС ВО, составляет 2 з.е/72 часа.

**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 аспирантовсоставляет 2 з.е/72 час.

**2.4.1 Структура экзаменационного билета государственного экзамена**

**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.

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, сотрудником которой является руководитель образовательной программы.

Пример экзаменационного билета приведен в Приложении А.

**2.5. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен:**

**Блок 1.**

Перечень вопросов к государственному экзамену по дисциплине Б1.В.ОД.5 *«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. Педагогика и психология высшей школы: Лекционный курс / Орлова В. В. –

Согласована на портале № 63325

2016. 66 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5888.

2. Покровская, Е. М. Психология коммуникации: Психология коммуникации [Электронный ресурс] / Е. М. Покровская, Л. В. Смольникова. — Томск: ТУСУР, 2016. — 115 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/5979.

**Дополнительная литература**

1. Образовательный процесс в профессиональном образовании : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / В. И. Блинов [и др.] ; под общей редакцией В. И. Блинова. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 314 с. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/415523.

2. Орлова, В. В. Педагогика и психология высшей школы: Лекционный курс [Электронный ресурс] / В. В. Орлова — Томск: ТУСУР, 2016. — 66 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5888.

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: 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.

**Блок 2.**

Перечень вопросов к государственному экзамену по дисциплине Б1.В.ОД.1 *«Радиофизика», Б1.В.ДВ1.1 «Распространение волн в неоднородных средах»,. Б1.В.ДВ1.2 «Методы радиомониторинга окружающей среды», Б1.В.ОД.4 «Теория систем и системный анализ»*

1. Явление магнитного резонанса. Метод магнитного резонанса на молекулярных и атомных пучках.
2. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) в конденсированных средах – макроскопическая теория и методы наблюдения. Спектрометры ЯМР.
3. Ядерный квадрупольный резонанс (ЯКР). Структурная схема ЯКР спектрометра. Метод регистрации сигналов ЯКР.
4. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР) и ферромагнитный резонанс (ФМР) – особенности явлений и методы их наблюдения.
5. Принцип действия квантового усилителя. Инверсия населенности уровней рабочего перехода - методы создания и описание эволюции. Особенности работы усилителя в линейном и нелинейном режиме.
6. Принцип действия квантового генератора. Условия самовозбуждения и мощность незатухающих колебаний. Режим малых колебаний и стационарный режим. Укороченные уравнения квантового генератора.
7. Переходные процессы в квантовом генераторе. Динамика одномодового квантового генератора. Многомодовый режим. Синхронизация мод.
8. Газовые квантовые генераторы и усилители - конструкции, характеристики, и применение. Квантовые стандарты частоты и времени.
9. Квантовые парамагнитные усилители и твердотельные лазеры - конструкции, характеристики, и применение.
10. Полупроводниковые квантовые генераторы, жидкостные лазеры, и квантовые генераторы на свободных электронах - конструкции, характеристики, и применение.
11. Светоизлучающие и лазерные диоды, полупроводниковые фотоприемники – принцип действия, конструкции, характеристики и применение.
12. Конструкции и применение оптических волноводов. Геометрический и колебательный подход к волноводам. Оптическое ограничение. Дисперсия и поглощение

Согласована на портале № 63325

волн. Взаимодействие волновых мод.

13. Нелинейные эффекты при распространении электромагнитной волны в среде (изменение показателя преломления среды, эффект Керра, самофокусировка пучка).

14. Нелинейные эффекты при распространении электромагнитной волны в среде (генерация гармоник и многофотонные процессы, электрооптический эффект, параметрическое усиление связанных волн).

15. Элементы и приборы наноэлектроники. Квантовые компьютеры и вычисления.

16. Статистика случайных процессов в линейной системе. Установление шумовых колебаний. Распределение вероятностей на выходе системы.

17. Параметрическое усиление и преобразование частоты в двухконтурном усилителе. Влияние шума на устойчивость работы усилителя.

18. Флуктуации и шумы в автоколебательных системах. Статистика амплитуды и фазы колебаний в томсоновском генераторе.

19. Случайные волны. Корреляционная функция случайного поля. Распространение, интерференция, дифракция, и рассеяние случайных волн.

20. Информационные характеристики источников и каналов. Формула Шеннона для пропускной способности непрерывного канала.

21. Методы кодирования дискретных и непрерывных источников информации.

22. Сравнительная характеристика методов помехоустойчивого (канального) кодирования.

23. Кодирование и сжатие данных в компьютерных сетях.

24. Теорема отсчетов Котельникова и ее применение для восстановления непрерывных сигналов по отсчетам.

25. Гармонический анализ непрерывных периодических и непериодических сигналов. Соотношение между длительностью сигнала и шириной его спектра.

26. Энергетические спектры непрерывных и дискретных сигналов. Принципы корреляционного анализа сигналов.

27. Классический и операторный методы анализа переходных процессов в линейных системах.

28. Принцип наложения и его применение для анализа переходных процессов с использованием переходной и импульсной характеристик линейной системы.

29. Линейные системы с обратной связью, их классификация и применение. Передаточная функция цепи с обратной связью. Влияние обратной связи на характеристики цепи и передачу сигналов.

30. Устойчивость линейных систем. Общий критерий устойчивости системы, критерии устойчивости Рауса-Гурвица и Найквиста.

31. Частотно-избирательные цепи при широкополосных и узкополосных входных воздействиях.

32. Метод эквивалентного генератора и его применение для расчета линейных цепей.

33. Линейные системы с распределенными параметрами. Телеграфные уравнения для длинной линии и их интегрирование. Параметры и режимы работы длинных линий. Резонансные свойства отрезков длинных линий, их применение.

34. Структурная схема цифровой обработки сигналов. Z - преобразование и его свойства. Линейные дискретные цепи и их применение для преобразования дискретных последовательностей.

35. Цифровые фильтры, их классификация, применение и структурные схемы. Рекурсивные и нерекурсивные фильтры. Применение метода Z-преобразования к цифровым фильтрам.

36. Параметры четырехполюсников. Каскадное соединение четырехполюсников. Расчет передаточных функций линейных фильтров и усилителей на основе теории четырехполюсников.

37. Методы спектрального анализа сигналов в нелинейных цепях - характеристика и применение.

38. Модуляция и детектирование как нелинейное преобразование сигналов.

Согласована на портале № 63325

Построение модуляторов и детекторов.

39. Ограничение амплитуды, нелинейное усиление, умножение и деление частоты как нелинейное преобразование сигналов. Способы их реализации.

40. Баланс мощностей в многоконтурных параметрических системах – уравнения Мэнли-Роу.

41. Методы анализа автоколебательных систем. Дифференциальное уравнение генератора гармонических колебаний. Мягкий и жесткий режим возбуждения колебаний. Анализ стационарного и переходного режимов работы генератора.

42. Импульсные генераторы. Уравнение Ван-дер-Поля и анализ его решения для релаксационных колебаний. Генератор на туннельном диоде и мультивибратор.

43. Особенности неавтономных нелинейных систем. Резонанс в нелинейном колебательном контуре. Регенерация и сверхрегенерация. Синхронизация автоколебаний.

44. Микропроцессоры семейства x86 - особенности, классификация и применение, системная архитектура (регистры, адресация, многозадачность, вызов системных процедур).

45. Основы программирования микропроцессоров, ассемблер (программирование x86, программирование адаптеров).

46. Передача электромагнитных волн по линиям СВЧ. Волновое уравнение и его решение. Дисперсия в линиях СВЧ. Фазовая и групповая скорость, длина волны. Типы волн, распространяющихся в линиях СВЧ.

47. Резонаторы СВЧ – их назначение и классификация. Общее решение задачи о колебаниях полого резонатора. Добротность и проводимость резонатора.

Методы измерения характеристик резонаторов.

48. Лампы бегущей и обратной волны – принцип действия, конструкции и применение.

49. Генераторы СВЧ (магнетрон, клистрон, и диод Ганна) – принципы действия, конструкции, и применение.

50. Структурная схема линии радиосвязи. Классификация радиоволн и основные механизмы их распространения.

51. Электромагнитное поле и диаграмма направленности излучения одиночного вибратора и линейной системы вибраторов.

**Основная литература**

1. Основы теории систем и системного анализа: учебное пособие / Силич М.П., Силич В.А. – 2013. 342 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://edu.tusur.ru.puplications/545.

2. Статистическая радиотехника и радиофизика: учебно-методическое пособие / А.С. Чумаков. — Электрон. дан. — Москва ТУСУР, 2012. — 30 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/10854.

3. Денисов, В. П. Радиолокационные системы : учебно-методическое пособие / В. П. Денисов. — Москва : ТУСУР, 2012. — 21 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/10881.

**Дополнительная литература**

1. Тисленко, В. И. Статистические методы обработки сигналов в радиотехнических системах: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В. И. Тисленко. — Томск: ТУСУР, 2007. — 245 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2123.

2. Дудко, Б. П. Радиотехнические системы: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Б. П. Дудко, В. П. Денисов. — Томск: ТУСУР, 2012. — 334 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1664.

3. О самостоятельной работе обучающихся в бакалавриате, специалитете, магистратуре, аспирантуре [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / С. В. Мелихов, В. А. Кологривов - 2018. 9 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7627

Согласована на портале № 63325

**Блок 3.**

Примерный перечень вопросов.

1. Общие представления о науке, научном исследовании и учёном.
2. Концепции современного естествознания.
3. Методология научных исследований. Теоретический и эмпирический уровни познания.
4. Физическое и математическое моделирование.
5. Диссертация как научно-квалификационная работа.
6. Диссертация, её основные составляющие части.
7. Организацию научного труда и принципы построения диссертации.
8. Публикация научных результатов. Требования ВАК.
9. Требования к оформлению диссертации.
10. Научная статья её основные части.
11. Бизнес-планирование НИР и ОКР.
12. Финансирование НИОКР.

**Основная литература**

1. Смирнов, Г. В. Основы научных исследований: Учебное пособие для аспирантов [Электронный ресурс] / Г. В. Смирнов — Томск: ТУСУР, 2018. — 301 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7535.

2. Диссертация: соискателям ученых степеней и ученых званий: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. П. Горелов, С. В. Горелов, Ю. С. Боровиков, В. Ю. Нейман. — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 204 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/118362.

**Дополнительная литература**

1. Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ТУСУРа. [Электронный ресурс] – Режим доступа https://regulations.tusur.ru/documents/769.

**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.

Согласована на портале № 63325

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.

## 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 радиофизики 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<br>ОПК-2<br>ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3 |

Согласована на портале № 63325

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 м 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

| Критерии | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
|---|---|---|---|---|
| Соответствие ответов формулировкам вопросов в экзаменационном билете | Соответствие критерию по всем вопросам экзаменационного билета | Частичное несоответствие по одному из вопросов билета | Полное несоответствие по одному из 3-х вопросов билета или частичное несоответствие по двум или трем вопросам билета | Полное несоответствие по двум или трем вопросам билета |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и | Соответствие критерию при ответе на вопросы билета и комиссии | Несоответствие по одной или двум позициям при ответе на вопросы билета и комиссии | Несоответствие по трем и более позициям при ответе на вопросы билета или комиссии | Несоответствие критерию |
| Полнота, самостоятельность ответов. | Соответствие критерию при ответе на все вопросы билета и комиссии | Имели место небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество. было устранено аспирантом с помощью уточняющих вопросов комиссии | Имеет место существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена аспирантом с помощью уточняющих вопросов комиссии | Имели место существенные упущения при ответах на все вопросы билета и комиссии |

Согласована на портале № 63325

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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, со- держанию и т.д.) | Полное незнание нормативно-правовой базы |
| Уровень знания специальной литературы по про- грамме | Полное соответствие данному критерию при ответе на вопросы билета и | 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 ко-миссии | 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 про-является редко | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется |
| Качество ответов на дополнительны е вопросы | Даны верные ответы на все дополнительны е вопросы комиссии | Даны неполные ответы на дополнительны е вопросы комиссии или один неверный ответ | Ответы на большую часть дополнительных вопросов ко-миссии даны неверно | На все дополнительн ые вопросы комиссии даны не-верные ответы |

## 7. 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;

Согласована на портале № 63325

– 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 2015г., 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.

Согласована на портале № 63325

**Приложение А.**
Форма экзаменационного билета к государственному экзамену.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой _____

_____ФИО
«_____» ___ _____ 20___ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____
по государственному экзамену
Направление: 03.06.01 «Физика и Астрономия»
Направленность (профиль): Радиофизика

Вопрос 1. Федеральные государственные образовательные стандарты

Вопрос 2. Принцип действия квантового генератора. Условия самовозбуждения и мощность незатухающих колебаний. Режим малых колебаний и стационарный режим. Укороченные уравнения квантового генератора.

Вопрос 3. Научная статья её основные части

Начало экзамена_____

Окончание экзамена _____

Согласована на портале № 63325