

ПРИЛОЖЕНИЕ

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина»

КАФЕДРА ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физические науки, энергетика и электротехника**

Рязань 2024 г.

Фонд оценочных средств – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных обучающимся компетенций целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых аспирантами в соответствии с этими требованиями.

Под уровнем компетенции понимается степень готовности аспиранта к решению различных по виду и сложности научно-исследовательских и научно-образовательных задач, которую достигает обучающийся в процессе освоения дисциплины.

Контроль знаний и умений обучающихся проводится в форме текущего контроля преподавателем и промежуточной аттестации.

## **1 Формы текущего и промежуточного контроля**

Качество усвоения знаний аспирантами и оценка степени формирования указанных выше компетенций, знаний, умений и практических навыков, выполнение конкретных заданий на отдельных этапах освоения дисциплины контролируется преподавателем в процессе проведения занятий.

Формой промежуточного контроля по дисциплине является зачет.

## **2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Оценка степени формирования указанных выше контролируемых компетенций у обучающихся на различных этапах их формирования проводится преподавателем в форме текущего контроля, тестовых опросов по отдельным разделам дисциплины. Итоговая оценка, полученная с учетом оценивания компетенций на различных этапах их формирования, показывает успешность освоения компетенций обучающимися.

Освоение материала и достаточно высокая степень формирования контролируемых компетенций обучающегося служат основанием для допуска обучающегося к этапу промежуточной аттестации – зачету.

Целью проведения промежуточной аттестации является проверка универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретенных аспирантом при изучении дисциплины. Уровень подготовки аспиранта определяется составом и степенью формирования приобретенных компетенций, усвоенных теоретических знаний и методов, а также умением осознанно, эффективно применять их при целенаправленном поиске решения актуальных проблем образовательного процесса.

Уровень подготовленности обучающегося считается соответствующим требованиям стандартов, если он демонстрирует способности решать задачи в типовых ситуациях без погрешностей принципиального характера. При этом рекомендуется трехуровневая оценка компетенции:

- **пороговый уровень** - обучающийся имеет общее представление о дисциплине и основных закономерностях изучения объектов исследования или профессиональной деятельности, методах и алгоритмах решения исследовательских задач;

- **базовый (продвинутый) уровень** позволяет решать типовые научно-исследовательские задачи, входящие в дисциплину, принимать организационные решения по известным алгоритмам, правилам и методикам (превышение минимальных характеристик);

- **повышенный (превосходный) уровень** предполагает готовность решать научно-исследовательские и практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении (максимально возможная выраженность компетенции, ориентир для самосовершенствования).

При оценке результатов освоения дисциплины применяется четырехбалльная шкала оценок: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", что соответствует шкале "компетенции аспиранта полностью соответствуют требованиям ФГОС ВО", "компетенции аспиранта соответствуют требованиям ФГОС ВО", "компетенции аспиранта в основном соответствуют требованиям ФГОС ВО", "компетенции аспиранта не соответствуют требованиям ФГОС ВО".

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

«**Отлично**» заслуживает аспирант, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется аспирантам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«**Хорошо**» заслуживает аспирант, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется аспирантам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«**Удовлетворительно**» заслуживает аспирант, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с

выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется аспирантам, допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении зачетных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**«Неудовлетворительно»** выставляется аспиранту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Оценка «зачтено»** выставляется аспиранту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

**Оценка «не зачтено»** выставляется аспиранту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у аспиранта нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

Получение обучающимся неудовлетворительной оценки является академической задолженностью. Ликвидация академической задолженности осуществляется в установленном порядке.

### **3 Типовые контрольные вопросы задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

#### **Типовые контрольные вопросы к зачету:**

1. Методы формирования электронных пучков большой плотности. Пушка Пирса. Особенности практической конструкции пушки.
2. Ограничение тока пространственным зарядом. Предельный ток нейтрализованных пучков – ток Пирса.
3. Источники СВЧ-излучения, основанные на вынужденном излучении потоков заряженных частиц: лампа бегущей волны (ЛБВ), магнетроны.

4. Источники СВЧ-излучения, основанные на вынужденном излучении потоков заряженных частиц: гиратроны, убитроны, виркаторы, лазеры на свободных электронах.
5. Релятивистские эффекты, умножение частоты, параметрические усилители и генераторы.
6. Волны пространственного заряда. Пространственная и энергетическая группировки потоков частиц.
7. Нелинейные механизмы насыщения излучения – захват частиц в волнах пространственного заряда, сдвиг резонансной частоты излучения.
8. Черенковское, циклотронное (синхротронное) и ондуляторное излучения. Нормальный и аномальный эффекты Допплера. Томсоновское рассеяние.
9. Термоэлектронная эмиссия (ТЭЭ). Работа выхода. Основное уравнение ТЭЭ.
10. Вакуумный диод с термокатодом и его вольт-амперная характеристика.
11. Взаимодействие электронов подпороговых энергий с твердым телом. Упругие взаимодействия, сечения процессов. Спектры вторичных электронов. Оже-электроны.
12. Взаимодействие атомных частиц с твердым телом. Электронно-стимулированная десорбция.
13. Распыление. Механизмы распыления. Формула Зигмунда для коэффициента распыления.
14. Вторичная ионная эмиссия. Коэффициент вторичной ионной эмиссии.
15. Ионно-электронная эмиссия. Потенциальная и кинетическая эмиссия.
16. Ионно-фотонная эмиссия. Фотоэлектронная эмиссия. Трехступенчатый механизм эмиссии.
17. Автоэлектронная, экзоэлектронная и взрывная эмиссия.
18. Магнетоэлектроника. Магнитные домены. Магнитные запоминающие устройства: на ферритах и на тонких пленках.
19. Акустоэлектроника: взаимодействие электронов с длинноволновыми акустическими колебаниями решетки, акустоэлектрический эффект, усиление ультразвуковых волн.
20. Акустоэлектрические явления на поверхностных волнах и их практические применения – малогабаритные линии задержки, усилители и генераторы электрических колебаний.
21. Молекулярная электроника. Основные принципы молекулярной электроники. Электронные возбуждения, используемые для передачи и хранения информации в молекулярных системах.
22. Криоэлектроника. Явление сверхпроводимости. Эффект Мейснера. Особенности туннелирования в условиях сверхпроводимости. Высокотемпературная сверхпроводимость. Свойства и параметры сверхпроводников с высокой критической температурой.
23. Макроскопические квантовые эффекты сверхпроводимости. Квантование магнитного потока. Эффекты Джозефсона, типы Джозефсоновских переходов. Аналоговые устройства на эффектах Джозефсона.

24. Цифровые ячейки логики и памяти. Проблемы создания больших интегральных схем (БИС). Особенности электронных устройств на высокотемпературных сверхпроводниках.
25. Пробой газоразрядного промежутка. Классификация разрядов.
26. Особенности газовых разрядов на высоких и сверхвысоких частотах.
27. Методы экспериментальных исследований газоразрядной плазмы: зондовый метод, оптические и сверхвысокочастотные методы.
28. Газоразрядные приборы, основанные на использовании излучения плазмы.

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В качестве методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций у обучающихся, используются теоретические вопросы и практические задания, разбираемые на практических занятиях по дисциплине.

Кроме того, на первом аудиторном занятии аспирантам подробно излагаются и в дальнейшем рекомендуются для постоянного применения методические материалы, регламентирующие порядок проведения практических занятий, порядок и критерии оценки письменных и устных отчетов обучающихся по дисциплине (или ее части).

Формирование у аспирантов во время обучения в семестре указанных выше компетенций на этапах практических занятий (после каждого занятия) и самостоятельной работы (на консультациях) оценивается по критериям шкалы оценок - «зачтено» – «не зачтено». Оценки "зачтено" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, справляющийся с выполнением графика и содержательной части заданий, предусмотренных учебным планом и настоящей программой. Оценка "не зачтено" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных индивидуальным планом и программой.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Серебряков Андрей Евгеньевич, и.о. заведующего  
кафедры ЭП

29.10.24 14:25  
(MSK)

Простая подпись