



КГЭУ

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

“КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ”
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель УС ИЭЭ, директор

И.В. Ившин

ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации студентов
на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования
компетентностно-ориентированной ОП

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код, наименование)

Образовательная программа (наименование образовательной программы)

(наименование)

светотехника и источники света

Квалификация выпускника

бакалавр

(бакалавр, магистр)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

1. Цель и задачи государственной итоговой аттестаций студентов

Целями государственной итоговой аттестации являются установление степени готовности обучающегося к самостоятельной деятельности, сформированности профессиональных компетенций в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника.

Задачи ГИА:

- обобщение и закрепление на практике полученных студентами в КГЭУ теоретических и практических знаний в соответствии с ОП ВО;
- применение полученных знаний и навыков при решении организационно-управленческих, информационно-аналитических задач, нацеленных на повышение конкурентоспособности и эффективности деятельности предприятий и организаций.

2. Основное содержание государственной итоговой аттестаций студентов

Государственная итоговая аттестация является завершающим этапом в подготовке дипломированного бакалавра.

Государственная итоговая аттестация базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла, математического и естественнонаучного цикла, профессионального цикла.

При государственной итоговой аттестации большую роль играют навыки, приобретенные студентами во время практик (учебной и производственной). Знакомство с техническими решениями, применяемыми на промышленных предприятиях для решения сложных задач, связанных с оснащением современных технологических установок электронными микропроцессорными средствами контроля и управления, позволяет студентам компетентно выбирать аппаратные и программные средства для решения поставленных задач.

Основные разделы ВКР и государственного итогового экзамена логически взаимосвязаны с материалом большинства прослушанных курсов. Так, знания дисциплины «Физические основы электроники» помогают студентам в выборе элементной базы разрабатываемых устройств. Дисциплина «Схемотехника» присутствует в материалах ВКР в части синтеза и анализа аналоговой и цифровой составляющих системы управления. Качественное оформление графической части ВКР невозможно без наличия у студентов практических навыков по дисциплинам «Инженерная и компьютерная графика», «Основы проектирования электронной компонентной базы».

В процессе подготовки к ГИА обучающийся должен приобрести следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-3);

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);
- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3);
- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);
- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);
- способностью использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8);
- способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9).
- способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1);
- способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения (ПК-2);
- готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3);

- проектно-конструкторская деятельность:
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов (ПК-4);
- готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-6);
- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-7).

2.1. Содержание государственного итогового экзамена и его соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ОП ВО в целом

Коды компетенций	Совокупность оценочных заданий, составляющих содержание государственного итогового экзамена			
	Задание 1 Приведите	Задание 2 Опишите	Задание 3 Поясните	Задание 4 Рассчитайте
ОК				
ОК-4	+			
ОК-5	+	+	+	+
ОК-7	+	+	+	+
ОПК				
ОПК-1	+	+	+	+
ОПК-3	+	+	+	+
ОПК-5	+	+	+	+
ОПК-6	+	+	+	+
ОПК-7	+	+	+	+
ПК				
ПК-1	+	+	+	
ПК-2	+	+	+	+

2.2. Содержание выпускной квалификационной работы студента и ее соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ОП ВО в целом

Коды компетенций	Совокупность оценочных заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы				
	Задание 1 Структурировать содержание ВКР в соответствии с утвержденной темой	Задание 2 Раскрыть теоретическую часть с учетом развития науки, техники и технологий	Задание 3 Выполнить практическое задание в соответствии с заданием на ВКР	Задание 4 Оформить результаты ВКР в соответствии с требованиями	Задание 5 Подготовить материал (доклад, презентацию) к публичной защите
ОК					
ОК-1	+				+
ОК-2		+		+	
ОК-3	+	+	+	+	+
ОК-6	+	+	+	+	+

ОК-8	+	+	+	+	+
ОК-9				+	
ОПК					
ОПК-2	+	+	+	+	+
ОПК-4				+	+
ОПК-6	+	+	+	+	+
ОПК-8	+	+	+	+	+
ПК					
ПК-1	+	+	+		+
ПК-2	+	+	+	+	+
ПК-3	+	+	+	+	+
ПК-4			+		
ПК-5	+	+	+		
ПК-6	+	+	+		
ПК-7	+	+	+	+	

3. Формы проведения государственной итоговой аттестации студентов на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования компетентностно-ориентированной ОП

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

3.1. Формы итоговой государственной аттестации

В качестве основной формы проведения государственной итоговой аттестации для бакалавров направления 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» образовательной программы «Светотехника и источники света» выбрана сдача итогового междисциплинарного экзамена, а также подготовка и публичная защита ВКР.

3.2. Структура государственной экзаменационной комиссии

Государственную экзаменационную комиссию по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» образовательной программы «Светотехника и источники света» возглавляет, как правило председатель, являющийся представителем производства с ученой степенью или большим опытом производственной работы. Кандидатура председателя ГЭК утверждается приказом ректора. В состав комиссии приказом по университету включаются ведущие преподаватели кафедры и работники производства. Для организации процедуры защиты и оформления сопроводительной документации на защите присутствует секретарь ГЭК.

3.3. Порядок проведения государственной итоговой аттестации

Перечень дисциплин образовательной программы, выносимых на государственный итоговый междисциплинарный экзамен

Целью проведения итогового междисциплинарного экзамена является проверка знаний, умений, навыков и личностных качеств, приобретенных выпускником при изучении дисциплин учебных циклов ОП подготовки бакалавра, в соответствии с

требованиями ФГОС по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника».

В связи с необходимостью объективной оценки степени сформированности компетенций выпускника, тематика экзаменационных вопросов и заданий должна быть комплексной и соответствовать избранным разделам из различных дисциплин учебных циклов, формирующих конкретные компетенции. В экзаменационное задание могут входить элементы нескольких дисциплин. На государственный итоговый междисциплинарный экзамен вынесены следующие дисциплины:

Б1.Б.16 Физические основы электроники.

Б1.Б.17 Нанoeлектроника.

Б1.Б.18 Схемотехника.

Б1.В.9 Источники оптического излучения.

Б1.ДВ.4.1 Математические методы светотехники

Б1.ДВ.6.1 Основы светотехники.

Перечень заданий, вынесенных для проверки на государственном итоговом междисциплинарном экзамене (программа экзамена)

Для проведения государственного итогового междисциплинарного экзамена выпускающей кафедрой Промышленная электроника и светотехника разрабатывается не менее $1,5 \cdot n$ экзаменационных билетов (n – число выпускников в академической группе), состоящих из трех – пяти методически равнозначных заданий. Большая часть заданий направлена на выявление глубины теоретических знаний экзаменуемых, меньшая часть – на оценивание практических умений и навыков. Экзаменационные билеты утверждаются председателем экзаменационной комиссии или его заместителем.

Корректировка экзаменационных заданий и билетов производится ежегодно.

Ниже приводится примерный перечень заданий государственного итогового междисциплинарного экзамена по дисциплинам учебного плана.

Дисциплина Б3.Б.8 Физические основы электроники

1. Поясните формулу коэффициента усиления по напряжению для транзисторной схемы ОЭ, в которой параметры рабочей точки транзистора обеспечиваются подачей напряжения на его базу от резистивного делителя.
2. Поясните формулу коэффициента усиления по напряжению для транзисторной схемы ОИ, в которой параметры рабочей точки транзистора обеспечиваются подачей напряжения на его затвор от резистивного делителя.
3. Опишите физическую суть процессов, протекающих в полупроводниковой структуре выпрямительного диода и определяющих вид его статической ВАХ.
4. Опишите физическую суть процессов, протекающих в полупроводниковой структуре стабилитрона и определяющих вид его статической ВАХ.
5. Опишите физическую суть процессов, протекающих в полупроводниковой структуре туннельного диода и определяющих вид его статической ВАХ.
6. Опишите физическую суть процессов, протекающих в полупроводниковой структуре биполярного транзистора и определяющих вид его статической ВАХ.
7. Опишите физическую суть процессов, протекающих в полупроводниковой структуре полевого транзистора с управляющим p - n -переходом и определяющих вид его статических ВАХ.

8. Опишите физическую суть процессов, протекающих в полупроводниковой структуре полевого транзистора с индуцированным каналом и определяющих вид его статических ВАХ.
9. Рассчитайте коэффициент стабилизации напряжения параметрического стабилизатора на стабилитроне в зависимости от параметров элементов его схемы, нагрузки и напряжения на его входе.
10. Рассчитайте параметры рабочей точки биполярного транзистора, используя семейства его входных и выходных ВАХ (используйте графический метод).
11. Рассчитайте параметры рабочей точки полевого транзистора, используя семейства его проходных и выходных ВАХ (используйте графический метод).
12. Опишите переходные процессы, происходящие в четырехслойной полупроводниковой структуре тринистора и влияющие на его эксплуатационные характеристики.
13. Опишите физические процессы, реализующиеся в полупроводниковой структуре светоизлучающего диода и укажите их влияние на эффективность работы данного прибора.
14. Опишите физические процессы, реализующиеся в полупроводниковой структуре фотодиода и укажите их влияние на эффективность работы данного прибора.
15. Приведите анализ физических процессов, происходящих в отражательном клистроне и определяющих его эксплуатационные характеристики (рассмотрев при этом конструктивные особенности прибора и его временные диаграммы).
16. Поясните принципы работы дискретных газоразрядных приборов (динатрона, тиратрона, стабилитрона), опишите их основные характеристики и приведите примеры их практического применения (нарисовав типовые схемы).
17. Поясните принципы работы электровакуумного диода и триода, опишите их ВАХ и эксплуатационные характеристики и приведите примеры их практического применения (нарисовав типовые схемы).
18. Поясните принципы работы электронно-лучевых трубок (монохромной и полихромной), опишите их конструкции и приведите примеры их практического применения.

Дисциплина БЗ.Б.9 Нанoeлектроника

1. Приведите недостатки полупроводниковых приборов, связанных с квантовым ограничением.
2. Приведите энергетические диаграммы гетеропереходов.
3. Поясните принципы работы устройств, реализуемых на полупроводниковых гетероструктурах.
4. Поясните принципы работы устройств, реализуемых на полупроводниковых сверхрешетках.
5. Опишите устройство и принцип работы сканирующего туннельного микроскопа.
6. Опишите устройство и принцип работы атомно силового микроскопа.
7. Поясните влияние самоорганизации наноструктур на создание устройств нанoeлектроники.
8. Опишите структуру и принцип работы КНИ-транзисторов.
9. Опишите структуру и принцип работы гетеротранзисторов.
10. Опишите структуру и принцип работы многозатворных транзисторов.
11. Поясните влияние квантово-размерных эффектов на свойства вещества.

12. Опишите эффект одноэлектронного туннелирования.
13. Поясните принцип работы кулоновской блокады с одним туннельным переходом.
14. Поясните принцип работы кулоновской блокады с двумя туннельными переходами.
15. Поясните принцип работы приборов, работающих на эффекте сотуннелирования.
16. Опишите особенности работы одноэлектронного транзистора.
17. Опишите наноматериалы на основе углерода.
18. Поясните принцип работы молекулярных транзисторов.
19. Опишите принцип работы органических светодиодов.

Дисциплина БЗ.Б.10 Схемотехника

1. Приведите частотный и временной анализ фильтра нижних и высоких частот. Показать их работу как интегрирующее и дифференцирующее звенья.
2. Опишите блок схему усилителя. Дать основные параметры, характеристики.
3. Приведите классификацию усилительных схем.
4. Поясните работу схемы усилительного каскада с общим эмиттером и объяснить назначение всех элементов схемы.
5. Поясните работу схемы усилительного каскада с общим коллектором и объяснить назначение всех элементов схемы.
6. Рассчитайте схему усилительного каскада с общим коллектором.
7. Приведите схему усилительного каскада с общей базой и объяснить назначение всех элементов схемы.
8. Опишите все виды обратных связей и рассмотрите их влияние на параметры схемы.
9. Поясните проблемы при создании усилителей постоянного тока и методы их решения. Приведите схему параллельно-балансного каскада.
10. Поясните, что такое операционный усилитель. Приведите основные параметры и нарисовать передаточную характеристику. Опишите назначение цепей коррекции операционного усилителя.
11. Рассчитайте схему инвертирующего усилителя на основе ОУ. Дайте вывод формулы для расчета.
12. Рассчитайте схему неинвертирующего усилителя на основе ОУ. Представьте расчет схемы для идеального, неидеального и реального усилителя.
13. Рассчитайте схемы инвертирующего и неинвертирующего сумматора.
14. Опишите схему разностного усилителя. Напишите условие, при котором на выход не проходит синфазный сигнал.
15. Поясните работы схемы интегрирующего усилителя. Рассчитайте формулы для построения ЛАЧХ интегрирующего усилителя.
16. Дайте модифицированную схему интегратора для фиксации моментов начала и конца интегрирования.
17. Опишите работу схемы дифференцирующего усилителя на ОУ. Отметьте ее недостатки.
18. Опишите работу усилителя неявного дифференцирования. Приведите необходимость применения усилителя неявного дифференцирования. Постройте ее ЛАЧХ.
19. Опишите особенности построения резонансного усилителя.
20. Опишите условия, при которых генератор становится усилителем. Приведите анализ работы LC-генератора. Дайте режимы работы.

21. Поясните импульсный режим работы транзистора. Представьте его параметры на примере транзисторного ключа.
22. Рассчитайте все переходные процессы работы транзисторного ключа.
23. Приведите анализ импульсного режима работы ОУ на примере компаратора. Поясните временные диаграммы работы компаратора.
24. Приведите анализ работы релаксационных генераторов на примере работы мультивибратора. Дайте назначение всех элементов схемы.

Дисциплина Б1.В.9 Источники оптического излучения

1. Приведите классификацию источников света.
2. Приведите примеры неэлектрических источников света.
3. Приведите пример маркировки электрических источников света.
4. Приведите оптические характеристики источников света.
5. Приведите электрические характеристики источников света.
6. Опишите назначение и устройство ламп накаливания общего назначения
7. Поясните принцип действия ламп накаливания общего назначения.
8. Опишите назначение и устройство галогенных ламп накаливания.
9. Поясните принцип действия галогенных ламп накаливания.
10. Опишите назначение и устройство люминесцентных газоразрядных ламп низкого давления.
11. Поясните принцип действия люминесцентных газоразрядных ламп низкого давления.
12. Опишите назначение и устройство газоразрядных ламп типа ДРЛ.
13. Поясните принцип действия газоразрядных ламп типа ДРЛ.
14. Опишите назначение и устройство металлогалогенных газоразрядных ламп.
15. Поясните принцип действия металлогалогенных газоразрядных ламп.
16. Опишите назначение и устройство натриевых газоразрядных ламп.
17. Поясните принцип действия натриевых газоразрядных ламп.
18. Опишите назначение и устройство светодиодных источников света.
19. Поясните принцип действия светодиодных источников света.
20. Рассчитайте силу тока, протекающего по стержню (I). Длина графитового стержня: $L = 20$ см. Диаметр графитового стержня: $d = 2$ мм. Напряжение питания: $U = 6$ В. Удельное сопротивление графитового стержня $\rho = 4 \times 10^{-4}$ Ом \times м.
21. Рассчитайте разницу температур для внутренней и внешней части витка нити накала. Мощность лампы накаливания $P = 200$ Вт. Температура тела накала $T = 3000$ К. Коэффициент теплопроводности вольфрама (при $T = 3000$ К) $\mu = 40$ Вт/(м К). Диаметр спирали нити накала $D = 0,9$ мм. Диаметр проволоки $d = 0,15$ мм. Длина вдоль оси спирали $l = 7$ см.
22. Рассчитайте сопротивление нити накала $R = ?$ Температура тела накала $T = 3000$ К. Характеристическая температура вольфрама $T_0 = 383$ К. Удельное сопротивление при характеристической температуре $\rho = 5 \times 10^{-8}$ Ом \times м. Длина проволоки тела накала $L = 50$ см. Диаметр проволоки $d = 50 \times 10^{-6}$ м.
23. Рассчитайте мощность теплового излучения тела накала W . Температура тела накала $T = 3000$ К. Длина проволоки тела накала $L = 50$ см. Диаметр проволоки $d = 50 \times 10^{-6}$ м. Коэффициент α , равный отношению эффективной площади излучения к полной площади поверхности нити накаливания $\alpha = 0,5$. Постоянная Стефана–

- Больцмана: $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К}^4)$. Коэффициент «нечерноты» характеризует поверхность материала $\beta = 0,3$.
24. Рассчитайте радиус сечения проволоки тела накала r . Напряжение питания $U = 220 \text{ В}$. Температура тела накала $T = 3000 \text{ К}$. Длина проволоки тела накала $L = 60 \text{ см}$. Коэффициент α , равный отношению эффективной площади излучения к полной площади поверхности нити накаливания $\alpha = 0,4$. Постоянная Стефана – Больцмана: $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К}^4)$. Коэффициент «нечерноты» характеризует поверхность материала $\beta = 0,3$. Характеристическая температура вольфрама $T_0 = 383 \text{ К}$. Удельное сопротивление при характеристической температуре $\rho = 5 \times 10^{-8} \text{ Ом} \times \text{м}$.
25. Рассчитайте во сколько раз отличается номинальное сопротивление тела накала от начального значения в момент включения: R/R_n . Мощность номинальная: $P_n = 200 \text{ Вт}$. Напряжение питания: $U_n = 220 \text{ В}$. Удельное сопротивление вольфрама (при $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$): $\rho = 5,5 \times 10^{-8} \text{ Ом} \times \text{м}$. Длина проволоки: $L = 50 \text{ см}$. Диаметр проволоки: $d = 40 \times 10^{-3} \text{ мм}$.
26. Рассчитайте силу тока, протекающего по телу накала I . Напряжение питания: $U_n = 220 \text{ В}$. Температура тела накала: $T = 3000 \text{ К}$. Характеристическая температура вольфрама: $T_0 = 383 \text{ К}$. Удельное сопротивление при характеристической температуре: $\rho = 5 \times 10^{-8} \text{ Ом} \times \text{м}$. Длина проволоки тела накала: $L = 50 \text{ см}$. Диаметр проволоки: $d = 50 \times 10^{-6} \text{ м}$.
27. Рассчитайте температуру тела накала T . Мощность теплового излучения тела накала: $W = 50 \text{ Вт}$. Длина проволоки тела накала: $L = 55 \text{ см}$. Диаметр проволоки: $d = 45 \times 10^{-6} \text{ м}$. Коэффициент α , равный отношению эффективной площади излучения к полной площади поверхности нити накаливания: $\alpha = 0,6$. Постоянная Стефана – Больцмана: $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К}^4)$. Коэффициент «нечерноты» характеризует поверхность материала: $\beta = 0,3$.
28. Рассчитайте длину проволоки тела накала $L = ?$ Напряжение питания $U = 220 \text{ В}$. Температура тела накала $T = 3000 \text{ К}$. Коэффициент α , равный отношению эффективной площади излучения к полной площади поверхности нити накаливания $\alpha = 0,5$. Постоянная Стефана – Больцмана: $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К}^4)$. Коэффициент «нечерноты» характеризует поверхность материала $\beta = 0,3$. Характеристическая температура вольфрама $T_0 = 383 \text{ К}$. Удельное сопротивление при характеристической температуре $\rho = 5 \times 10^{-8} \text{ Ом} \times \text{м}$. Радиус сечения проволоки тела накала $r = 25 \times 10^{-3} \text{ мм}$.
29. Рассчитайте световую отдачу (лм/Вт). Напряжение питания: $U = 220 \text{ В}$. Сила тока, протекающего по телу накала $I = 0,9 \text{ А}$. Световой поток $\Phi = 2300 \text{ лм}$.
- 30.

Дисциплина Б1.ДВ.4.1 Математические методы светотехники

1. Приведите примеры средних величин.
2. Поясните, чем характеризуется разброс данных относительно их среднего арифметического.
3. Опишите, как определить число степеней свободы.
4. Приведите примеры вариационного распределения признака.
5. Опишите алгоритм получения вариационного дискретного ряда.
6. Опишите алгоритм получения вариационного интервального ряда.
7. Поясните термин «Гистограмма».
8. Поясните термин «Вариационная кривая».
9. Поясните термин «Кумулята».

10. Поясните термин «Нормальное распределение».
11. Поясните термин «Асимметрия кривых распределения».
12. Поясните термин «Экссесс кривых распределения».
13. Поясните термин «Метаанализ».
14. Поясните термин «Коэффициент корреляции».
15. Опишите принципы построения диаграмм.
16. Поясните термин «Репрезентативность выборки».
17. Опишите принципы определения размера и структуры выборки.
18. Поясните термин «достоверность результатов экспериментов».
19. Приведите классификацию ошибок.
20. Поясните особенности сравнительной оценки результатов экспериментов.
21. Поясните алгоритм определения доверительного интервала и доверительного отклонения.
22. Рассчитайте среднее квадратическое отклонение для группы объектов, имеющих значения признака: 3, 2, 3, 5, 4.
23. Рассчитайте коэффициент вариации для выборки $X_i = 28; 25; 28; 26; 30$.
24. Рассчитайте размах варьирования R . Результаты измерения освещенности: $E = 60, 50, 50, 20, 80$.
25. Рассчитайте значение отклонения «промаха» T , если среднее арифметическое значение $\bar{X} = 270$, среднеквадратическое отклонение $\sigma = 50$, максимальное значение изучаемого параметра $X_{\max} = 360$.
26. Рассчитайте доверительное отклонение (ДО), если показатель надежности по Стьюденту $t_{st} = 2,1$; ошибка опыт $m = 3$.
27. Рассчитайте доверительное отклонение (ДО), если показатель надежности по Стьюденту $t_{st} = 2$; относительное значение ошибки средней $C_m = 8 \%$; среднее арифметическое значение температуры поверхности лампы $M = 80 \text{ }^\circ\text{C}$.

Дисциплина Б1.ДВ.6.1 Основы светотехники

1. Поясните понятие света. Частотного диапазона электромагнитных волн, воспринимаемых глазом.
2. Опишите основные области спектра и границы областей спектра.
3. Поясните характер электромагнитных волн и их распространение в окружающей среде.
4. Приведите определение длины световой волны, периода колебаний.
5. Опишите связь длины волны с периодом колебания, связь частоты колебаний волны с ее периодом, границы видимой области спектра в частотных характеристиках.
6. Поясните связь скорости света с длиной волны и частотой.
7. Приведите виды фотоприемников излучения и принципы их действия.
8. Опишите приемники излучения для оптического диапазона спектра.
9. Поясните спектральную видимость человеческого глаза и ее назначение.
10. Приведите схему строения глаза. Опишите элементы глаза и их назначение.
11. Поясните назначение передней камера глаза, зрачка, светосилу глаза.
12. Поясните основное назначение желтого пятна глаза.
13. Опишите назначение колбочек и палочек, их соотношение в сетчатке глаза.
14. Приведите оптические характеристики палочек и колбочек.
15. Поясните роль слепого пятна, черного пигмента, зрительного пурпура.

16. Опишите понятие адаптации человеческого глаза.
17. Поясните понятие разрешающей силы глаза и углового разрешения глаза.
18. Поясните понятие контрастной чувствительности глаза, дневной и сумеречной освещенности.
19. Поясните скорость зрительного восприятия, устойчивость ясного видения и меру устойчивости ясного видения.
20. Опишите поле зрения глаза и освещенность изображения на сетчатке глаза.
21. Рассчитайте по формуле освещенность изображения предмета на сетчатке глаза.
22. Поясните структуру стереоскопического зрения. Приведите схему стереоскопического наблюдения.
23. Поясните угловой стереоскопический параллакс.
24. Опишите недостатки глаз и их исправление.
25. Поясните спектральную чувствительность цветоощущающих аппаратов глаза.
26. Приведите понятие среднего человеческого глаза.
27. Опишите количественные и качественные характеристики цвета.
28. Приведите общие положения и законы цветового восприятия.
29. Опишите цветовые системы RGB и XYZ. Приведите сходства и различия в определении цветов.
30. Поясните понятие цветового тона и чистоты цвета, структуру цветовой системы Флр.

Порядок проведения государственного итогового междисциплинарного экзамена

Порядок проведения государственного итогового междисциплинарного экзамена по образовательной программе «Светотехника и источники света» определяется настоящей Программой итоговой государственной аттестации и доводится до сведения студентов не позднее, чем за полгода до начала ГИА.

Студенты обеспечиваются материалами по ГИА, им создаются необходимые для подготовки условия, проводятся консультации.

К государственному итоговому междисциплинарному экзамену по образовательной программе «Светотехника и источники света» допускаются лица, завершившие полный курс обучения по образовательной программе и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Списки студентов, допущенных к государственному итоговому междисциплинарному экзамену, утверждаются распоряжением по институту электроэнергетики и электроники и представляются в ГЭК директором института.

Сдача государственного итогового междисциплинарного экзамена проводится на открытом заседании экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава с обязательным присутствием председателя комиссии или его заместителя.

Порядок проведения итогового государственного междисциплинарного экзамена:

- 1) для подготовки ответов на основные вопросы экзаменуемому предоставляется не менее 45 минут;
- 2) экзамен сдается в устной форме, за исключением практических заданий;
- 3) для подготовки ответов на дополнительные вопросы решением председателя комиссии (заместителя председателя) выпускнику может быть предоставлено дополнительное время;

5) при необходимости экзаменуемый может пользоваться справочной литературой, список которой представлен в п. 4 настоящей Программы ГИА;

6) пользоваться посторонними материалами, не включенными в список необходимой справочной литературы, не допускается;

7) брать билет повторно не допускается.

Проверка экзаменационных работ

Оценивание ответов выпускников осуществляет государственная экзаменационная комиссия (ГЭК). Комиссия учитывает правильность и полноту ответов, соответствие анализа физической и инженерной картины рассматриваемого процесса или устройства требованиям ФГОС в рамках регламентированных видов профессиональной деятельности, а также оригинальность мышления, идей.

Каждый член ГЭК оценивает ответ экзаменуемого на каждое задание билета по пятибалльной системе в соответствии с полнотой его раскрытия.

Критерии выставления оценок:

ОТЛИЧНО – минимум три задания (из четырех) имеют полные решения и одно задание имеет неполное решение. Содержание ответов свидетельствует об уверенных знаниях выпускника и о его умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации.

ХОРОШО – минимум три задания, задания имеют полные решения;

Варианты:

- минимум два задания имеют полные решения и два задания имеют неполные решения;
- минимум два задания имеют полные решения, одно задание имеет неполное решение и в одном задании начато правильное решение, но не доведено до конца. Содержание ответов свидетельствует о достаточных знаниях выпускника и о его умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО – минимум два задания имеют полные решения;

Варианты:

- минимум одно задания имеет полное решения и два задания имеют неполные решения, на одно задание нет решения;
- минимум одно задание имеет полное решения, одно задание имеет неполное решение, на одно задание начато правильное решение, но не доведено до конца, на одно задание нет решения. Содержание ответов свидетельствует о недостаточных знаниях выпускника и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи.

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО – два задания (из четырех) не имеют решения. Содержание ответов свидетельствует о слабых знаниях выпускника и о его неумении решать профессиональные задачи.

Получение оценки “неудовлетворительно” на итоговом экзамене не лишает студента права на продолжение обучения, и сдавать экзамен повторно. Повторные аттестационные испытания проводятся в сроки, установленные университетом.

После обсуждения ответов всех экзаменуемых ГЭК проставляет итоговые оценки. Результаты государственного итогового междисциплинарного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

Выпускник, не явившийся на итоговый междисциплинарный государственный экзамен по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях), в день экзамена лично или через доверенных лиц предъявляет

комиссии необходимое документальное подтверждение. В этом случае ему предоставляется право сдать государственный экзамен без отчисления из университета во время дополнительного заседания государственной экзаменационной комиссии.

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Выпускная квалификационная работа в общем случае должна содержать пояснительную записку (ПЗ) и графический материал (чертежи, схемы, демонстрационные плакаты).

Структура пояснительной записки ВКР

Структура ВКР является формой организации научного материала, отражающей логику исследования, обеспечивающей единство и взаимосвязанность всех элементов содержания.

ВКР в общем случае должна содержать:

- текстовый документ – пояснительную записку (ПЗ);
- графический материал – чертежи и схемы, демонстрационные плакаты.

Пояснительная записка бакалавра должна иметь разделы, содержащие описание проблематики ВКР, определение целей работы и постановка задач, литературный обзор достижений в области предлагаемой разработки, описанию авторских решений по направлению разработки с использованием необходимых перспективных инженерных методик.

Обязательными структурными элементами ПЗ являются:

- титульный лист
- содержание;
- введение;
- основная часть, состоящая из разделов, в соответствии с профилем направлений, «Экономический раздел»; «Охрана труда и техника безопасности». Каждый раздел основной части начинается с нового листа, оформленного согласно установленной форме;

- заключение дать выводы по разделам;
- список используемых источников;
- приложения.

Графический материал служит для наглядного представления основных результатов работы при ее публичной защите. Состав, и содержание графического материала определяются вместе с руководителем в зависимости от характера разрабатываемой темы ВКР (НИР, НИОКР, ОКР). С учетом компетентностного подхода.

В общем случае графический материал ВКР может быть представлен в виде чертежей, схем и демонстрационных листов (графиков, формул, таблиц).

Демонстрационные листы служат для наглядного представления материала работы при ее публичной защите.

Чертежи и схемы – в виде законченных конструкторских самостоятельных документов или рисунков, в зависимости от характера работы, могут представляться как на отдельных листах, используемых при публичной защите, так и в составе ТД.

Графический материал может быть представлен в виде макетов, моделей на носителях данных ЭВМ по ГОСТ 2.051, 2.052, 2.053, 2.601, 2.610, если это установлено заданием на выпускную работу.

Примерный объем основных разделов пояснительной записки ВКР приведен ниже в таблице:

№ п/п	Разделы	Ориентировочный объем в листах	
		графическая часть, кол. листов	пояснительная записка, кол. стр.
1	Введение		2–3 стр.
2	Основная часть	3 -4 листов	40-70 стр
3	Экономический раздел		5–10 стр.
4	Охрана труда и техника безопасности	–	3–5 стр.
5	Заключение		2–3 стр.
	ИТОГО	3–4 листов (А1)	До 67–80 стр

Содержание

Содержание включает введение, заголовки всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименования приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы.

Материалы, представляемые на технических носителях данных ЭВМ, должны быть перечислены в содержании с указанием вида носителя, обозначения и наименования документов, имен и форматов соответствующих файлов, а также места расположения носителя в пояснительной записке.

Введение

Введение представляет краткое изложение основных задач ВКР и способов их решения, приводится общая характеристика ВКР.

Во введении:

- конкретизируется объект разработки, обозначенный тематикой ВКР, область его применения;
- приводятся исходные данные для проработки актуальной проблемы по направлению и профилю выполняемой ВКР;
- раскрывается актуальность темы ВКР и характеризуется проблема, к которой относится тема;
- формулируется цель и конкретные задачи работы, намечаются пути и методы решения задач;
- излагаются в краткой форме полученные результаты – теоретическое и практическое значение темы ВКР.

Основная часть

На основании проработки информационных источников по теме ВКР показать актуальность разрабатываемой проблематики выпускной работы.

Задачами обзора являются:

- поиск источников информации и сбор материала по проблематике ВКР;
- анализ и систематизация собранной информации с позиций проблематики выполняемой выпускником работы;
- выводы об актуальности тематики ВКР.

Результат информационного поиска – обширный материал, максимально возможно раскрывающий картину технического уровня достижений и разработок в области тематики выпускной работы либо смежных областях, а также позволяющий сделать вывод о наличии либо отсутствии подобной проблематике ВКР разработок.

Содержание работы должно отвечать заданию и требованиям, изложенным в методических указаниях выпускающей кафедры.

Наименования разделов отражают выполнение задания. Содержание и объем студент и руководитель формируют совместно, исходя из требований методических указаний профилирующей кафедры и в соответствии с ГОСТ 7.32. тот или иной раздел присутствует в зависимости от задания

Разделы по жизнеобеспечению должны быть разработаны в соответствии с действующими национальными стандартами и инструкциями по технике безопасности промышленных предприятий и организаций.

Рассмотрение вопросов по охране природы включается в работу в случае, если эксплуатация разрабатываемого объекта связана с загрязнением окружающей среды, используя отечественную и зарубежную информацию в этой области, действующие национальные стандарты по охране природы и опыт промышленных предприятий.

Технико–экономическая часть работы содержит расчеты наиболее важных технико–экономических показателей.

Заключение

Заключение – итоговая часть пояснительной записки ВКР, содержащая окончательные выводы характеризующие:

- результаты работы и их взаимосвязь с поставленными в ВКР целями и задачами;
- полноты решения поставленных задач;
- теоретическую и практическую значимость работы (область возможного использования результатов работы и достигаемый при этом эффект);
- формулировку перспектив дальнейших работ по теме и инновационный потенциал работы (если таковые имеются).

Заключение должно основываться на итоговом качественном сравнении разработанного объекта с уже имеющимися образцами (при наличии таковых) либо на окончательном анализе эффективности внедрения спроектированного объекта.

Список используемых источников

Все заимствованные из литературы положения и фактические данные должны снабжаться ссылками на источник информации, полный перечень которых приводится в виде списка используемых источников.

Источники в списке располагают и нумеруют арабскими цифрами без точки в порядке их упоминания в тексте пояснительной записки либо по алфавиту.

При ссылке на весь документ применяется схема библиографического описания издания (источника) в целом. При ссылке на часть документа (источника) например, статьи из журнала или доклада из сборника конференции, применяется схема библиографического описания части документа.

Сведения об источниках приводят в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003 и ГОСТ 7.82–2001.

Приложения

В приложения выносятся: графический материал большого формата, таблицы большого формата, методы расчетов, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ, задач, решаемых на ПК и т. д. В них рекомендуется включать материалы иллюстрационного и вспомогательного характера. В приложения могут быть помещены:

- таблицы и рисунки большого формата;
- перечень стандартов и выдержки из стандартов;
- описание применяемого в работе экспериментального (нестандартного) оборудования;
- распечатки с ПК;
- протоколы испытаний;
- акты внедрения;
- самостоятельные материалы и документы конструкторского, технологического и прикладного характера;
- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- инструкции и методики, разработанные в процессе выполнения ВКР;
- иллюстрации вспомогательного характера.

Приложения размещают как продолжение пояснительной записки на последующих страницах и включают в общую с запиской сквозную нумерацию страниц.

Приложения обозначают в порядке ссылок на них в тексте прописными буквами русского алфавита, начиная с А (за исключением букв Ё, З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ь)». При наличии только одного приложения, оно обозначается «Приложение А».

Каждое приложение должно начинаться с нового листа и иметь тематический заголовок и обозначение.

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А4×3, А4×4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301–68.

В тексте ВКР на все приложения должны быть даны ссылки.

Все приложения должны быть перечислены в содержании ВКР с указанием их буквенных обозначений и заголовков.

Формат набора текста ПЗ

Для набора текста использовать:

- гарнитуру шрифта Times New Roman, кегль 14 pt, цвет черный; без выделения.
- форматы абзаца – абзацный отступ выполняется одинаковым по всему тексту и равен пяти знакам (1,25 см); выравнивание двухстороннее, межстрочный интервал – 1.5;
- размеры полей страницы: левое и нижнее – не менее 25 мм правое и верхнее – не менее 10 мм;

При наборе текста необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всему тексту

Допускается вписывать черными чернилами, пастой или тушью буквы греческого и иных алфавитов, формулы, отдельные условные знаки, при этом плотность вписанного текста должна быть приближена к плотности остального текста.

Опечатки, описки, графические неточности, обнаруженные в тексте, допускается исправлять аккуратным заклеиванием или закрасиванием белой краской и нанесением на том же месте и тем же способом исправленного текста. Повреждение листов ТД, помарки и следы не полностью удаленного текста не допускаются.

Графический материал

Графический материал (ГМ), представленный в виде чертежей, схем и плакатов, должен совместно с пояснительной запиской раскрывать или дополнять содержание ВКР. Состав и объем графического материала, применительно к конкретному образовательному направлению, определяется профилирующей кафедрой в задании на ВКР.

ГМ, предназначенный для демонстрации результатов ВКР, должен отвечать требованиям действующих стандартов ЕСКД и может оформляться, по решению выпускающей кафедры, одним из следующих способов:

- автоматизированным – с применением графических и печатающих устройств вывода ПК;
- неавтоматизированным – карандашом, пастой, чернилами или тушью.

Примечание – согласно действующим стандартам приоритеты следует отдавать автоматизированному способу оформления ГМ.

В оформлении всех листов графического материала следует придерживаться единообразия. Цвет изображений – черный на белом фоне. На схемах, когда это предусмотрено стандартом, допускается цветное изображение.

При выполнении чертежей и схем автоматизированным методом допускается все элементы чертежа (схемы) пропорционально уменьшать, если это не затрудняет чтение документа.

Функции руководителя и консультантов ВКР

За ходом выполнения студентом ВКР осуществляется постоянный контроль руководителем проекта, выпускающей кафедрой, администрацией ВУЗа. На всех этапах руководитель осуществляет регулярный контроль за работой студента, дает письменный отзыв о работе. Возможность выполнения руководителем контрольных функций обеспечивается наличием у каждого студента графика ВКР, регулярностью посещения студентом консультаций, а также своевременностью и качеством представляемого

студентом материала в соответствии с заданием. Обо всех проблемах, возникающих в ходе проектирования, руководитель сообщает на ближайших заседаниях кафедры.

Выпускающая кафедра осуществляет следующие формы контроля:

- ведет график проектирования;
- направляет решения кафедры в дирекцию ИЭЭ для принятия мер к студентам, допустившим нарушения.

Дирекция ИЭЭ контролирует ход дипломного проектирования на основе своевременного представления кафедрой:

- зачетных ведомостей с оценками студентов;
- проекта приказа об утверждении тем и руководителей проектирования;
- решений кафедры о нарушениях хода дипломного проектирования.

студентами:

- зачетных книжек в дирекцию ИЭЭ.

Результатом осуществления контрольных функций на всех уровнях контроля является допуск (не допуск) студента к защите выпускной квалификационной работы. Для организации успешной работы над ВКР студентам назначаются кафедрой консультанты по основным разделам работы. Консультанты анализируют правильность выбранных технических решений по соответствующим разделам и после проверки своих разделов записки и графической части подписывают титульный лист каждой ВКР.

Права и обязанности студента, выполняющего ВКР

Студент, выполняющий ВКР, имеет право:

- участвовать в формулировке темы ВКР;
- получать квалифицированную консультацию по вопросам ВКР.

Обязанности студента, выполняющего ВКР:

- выполнять график работы;
- обеспечивать соответствие содержания ВКР требованиям задания;
- оформлять пояснительную записку и графический материал в соответствии с правилами;
- подготовиться к публичному выступлению на заседании ГЭК, быть готовым к вопросам членов комиссии.

Подготовка к защите выпускной квалификационной работы

Не позднее, чем за две недели до основной защиты, кафедра «Промышленная электроника и светотехника» организует предварительную защиту бакалаврской работы, на которой студент докладывает о результатах своей научно-исследовательской деятельности, а также принимается решение о допуске студента к защите выпускной квалификационной работы.

Подготовленная к защите выпускная квалификационная работа должна пройти нормоконтроль. Задача нормоконтроля – проверка соответствия выпускной квалификационной работы нормам и требованиям, установленным действующим ФГОС по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника» и нормативным актам высшей школы.

На основании анализа содержания выпускной квалификационной работы и после прохождения нормоконтроля, заведующий выпускающей кафедрой решает вопрос о допуске студента к защите выпускной квалификационной работы в ГЭК.

Полностью оформленную выпускную квалификационную работу автор сдает руководителю за 7-9 дней до предстоящей защиты.

К защите представляется оформленная работа, подписанная студентом, научным руководителем, консультантами, заведующим выпускающей кафедрой. Вместе с ВКР в ГЭК представляется отзыв научного руководителя.

Отзыв на выпускную квалификационную работу вкладываются в работу. ВКР принимается под роспись и только при наличии ее в распечатанном переплетенном виде.

В случае неудовлетворительного состояния подготовки соискателя к защите руководитель письменно сообщает об этом заведующему кафедрой как минимум за 2 дня до заседания ГЭК.

Процедура защиты ВКР

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК. Время защиты объявляется заранее. На защиту приглашаются научные руководители и все желающие.

Защита состоит из следующих этапов:

1) сообщение секретаря аттестационной комиссии о теме диссертации, руководителе, рецензенте и авторе работы (Ф.И.О., группа);

2) доклад студента, время его выступления должно составлять не более 5-7 минут. В своем докладе студент раскрывает актуальность выбранной темы, основную цель и обусловленные ею конкретные задачи, освещает научную новизну, обосновывает положения, выносимые на защиту и их практическое использование. Научно-практическую значимость исследования студент подтверждает полученными результатами;

3) вопросы членов комиссии, а также присутствующих на защите преподавателей, ответы автора диссертации на вопросы (отводится до 10 минут);

4) выступление научного руководителя, который характеризует, насколько самостоятельно, творчески относился студент к выполнению своей работы и отмечает соответствие работы требованиям ФГОС по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника»;

5) ответы студента на замечания и вопросы рецензента.

Критерии оценки ВКР

Оценка ВКР по пятибалльной системе принимается ГЭК на закрытом заседании простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Каждым членом ГЭК ВКР и результат ее защиты на заседании ГЭК оценивается по показателям, представленным в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Качество и уровень бакалаврской работы

№ показателя	Критерии оценки	Балл (от 2 до 5)
1	Актуальность тематики и ее значимость (структурировать в соответствии с утвержденной темой)	
2	Обоснованность актуальности. Оценка	

	теоретического содержания работы (раскрыть теоретическую часть)	
3	Оценка методики исследований . Использование компьютерных технологий (выполнение практического задания)	
4	Качество оформления ВКР (рукописи: структура, логичность, ясность и стиль изложения материала, оформление списка литературы, наличие стилистических, грамматических и орфографических ошибок и т. д.; чертежей и иллюстративных материалов: ручная графика, компьютерная графика, цветная графика и т.д.)	
5	Качество подготовленного материала (доклада, презентации) к публичной защите	
	<i>Интегральный балл оценки ВКР (среднее арифметическое значение)</i>	

Таблица 2

Качество защиты бакалаврской работы

№ показателя	Критерии оценки	Балл (от 2 до 5)
1	Качество доклада на заседании ГЭК (логичность, последовательность, обоснованность и др.)	
2	Правильность и аргументированность ответов на вопросы	
3	Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности	
4	Свобода владения материалом ВКР	
	<i>Интегральный балл оценки защиты магистерской диссертации (среднее арифметическое значение)</i>	

Суммарный балл оценки члена ГЭК определяется как среднее арифметическое из двух интегральных баллов: оценки ВКР и оценки ее защиты.

Суммарный балл оценки ГЭК определяется как среднее арифметическое из баллов оценки членов ГЭК, рецензента и руководителя ВКР. Указанный балл округляется до ближайшего целого значения. При значительных расхождениях в баллах между членами ГЭК оценка ВКР и ее защиты определяется в результате закрытого обсуждения на заседании ГЭК.

При балле 2 – «неудовлетворительно» – требуется переработка ВКР и повторная защита.

При балле 3 – «удовлетворительно».

При балле 4 – «хорошо».

При балле 5 – «отлично».

После окончания закрытого заседания председатель ГЭК сообщает студентам решение комиссии, включая полученные оценки за проделанную работу.

Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ГЭК.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации студентов по ООП

а) основная литература

1. Гуртов В.А. Твердотельная электроника. М.: Техносфера, 2005. 408 с.
2. Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов/ В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. -5-е изд., доп.. -М.: Высш. шк., 2008. -798 с.: ил.
3. Сушков А.Д. Вакуумная электроника. Физико-технические основы. - СПб.: Лань, 2004, 464 с.
4. Пасынков В.В. Полупроводниковые приборы : учеб. пособие/ В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин. -Москва: Лань, 2009. -480 с.: ил.
5. Драгунов В. П. Основы наноэлектроники : учебное пособие/ В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный, В. А. Гридчин. -М.: Логос, 2006. -496 с.
6. Пул-мл. Ч. Нанотехнологии : учебное пособие/ Ч.Пул-мл., Ф.Оуэнс; пер. с англ.. -4-е изд., испр. и доп.. -М.: Техносфера, 2009. -336 с.
7. Введение в нанотехнологию / В. И. Марголин [и др.]. -Москва: Лань, 2012. -464 с. (электронная библиотека)
8. Егорова О.В. Техническая микроскопия. Практика работы с микроскопами для технических целей : производственно-практическое издание/ О.В.Егорова. -2-е изд., перераб.. -М.: Техносфера, 2007. -360 с.
9. Лозовский В. Н. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность/ В. Н. Лозовский, Г. С. Константинова, С. В. Лозовский. -Москва: Лань, 2008. -336 с. (электронная библиотека)
10. Смирнов Ю. А. Основы nano- и функциональной электроники : учеб. пособие/ Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. -Москва: Лань, 2013. -320 с. (электронная библиотека)
11. Павлов В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебное пособие/В. Н. Павлов. - М.: Академия, 2008.-288с.
12. Д.В.Игумнов, Г.П. Костюнина. Основы полупроводниковой электроники. Учебное пособие.- М.: Изд-во- Горячая линия-Телеком, 2005, 392с
- 13.В.Н. Павлов. В.Н.Ногин. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебник для вузов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2005.-320с.
14. Еникеева Г.Р. Электронные цепи и микросхемотехника: лаб. практикум/ Г.Р. Еникеева, Е.В. Исина. -Казань: КГЭУ, 2010.-88с.
15. Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2005. – 790 с.: ил.
17. Калимуллин Р. И. Силовые полупроводниковые ключи: учебное пособие / Р. И. Калимуллин. – Казань: КГЭУ, 2005. – 147 с.
18. Пасынков В.В. Полупроводниковые приборы: учеб. пособие / В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин. – Москва: Лань, 2009. – 480 с.: ил.
19. Зиновьев Г.С. Основы силовой электроники : учебное пособие/ Г.С.Зиновьев. -3-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: НГТУ, 2004. -672 с.
20. Розанов Ю.К. Силовая электроника: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"/ Ю. К. Розанов, М. В. Рябчицкий, А. А. Кваснюк. -М.: Издательский дом МЭИ, 2009. -632 с.
21. Попков О.З. Основы преобразовательной техники : учебное пособие/ О. З. Попков. - 2-е изд., стер.. -М.: Издательский дом МЭИ, 2007. -200 с.

22. Работа с микроконтроллерами семейства HC(S)08: Пособие для студентов технических вузов / Х. Крейдл, Г. Куприс, Т.В. Ремизевич и др. / Под ред. Д.И. Панфилова. – М.: Издательство МЭИ, 2005. – 444 с.: ил.
23. Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К. Основы микропроцессорной техники. – М.: ИНТУИТ. РУ. «Интернет – Университет Информационных Технологий», 2004. – 440 с.

б) дополнительная литература

1. Шука А.А. Электроника. - СПб: БВХ-Петербург, 2005, 800 с.
2. Пихтин А.Н.. Оптическая и квантовая электроника. М.: Высшая школа, 2001, 573 с.
3. Трубецков Д.И., Храмов А.Е.. Лекции по сверхвысокочастотной электронике (в 2 томах). М.: Физматлит, 2003, Т.1, 496 с.
4. Трубецков Д.И., Храмов А.Е.. Лекции по сверхвысокочастотной электронике (в 2 томах). М.: Физматлит, 2004, Т.2, 648 с.
5. Кацнельсон Б.В., Калугин А.М., Ларионов А. С.. Электровакуумные электронные и газоразрядные приборы: справочник. Под общ. ред. А. С. Ларионова. -2-е изд., перераб. и доп. М.: Радио и связь, 1985, 864 с.
6. Транзисторы для аппаратуры широкого применения. Справочник / К.М.Брежнева, Е.И.Гантман, Т.И.Давыдова, Г.Г.Коровин. Под ред. Б.Л.Перельмана. М.: Радио и связь, 1981, 656 с.
7. А.Дж. Пейтон, В. Волш. Аналоговая электроника на операционных усилителях.- М.БИНОМ, 1994.-352с.
8. Титце У., Шенк А.Полупроводниковая схемотехника: в 2 т. –М.:Додэка-XXI, 2008-832с (Серия «Схемотехника»).
7. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. Учебник для вузов.-М.: ВШ. 1980.-450с.
9. Еникеева Г.Р. Электронные цепи и микросхемотехника: лаб. практикум/Г.Р. Еникеева. - Казань: КГЭУ, 2009.-72 с.
10. Воронин П. А. Силовые полупроводниковые ключи: семейства, характеристики, применение: производственно-практическое издание / П. А. Воронин. – 2-е изд. – М.: Додэка – XXI, 2005. – 384 с.
11. Калимуллин Р.И. Полупроводниковые ключи и силовые модули в преобразовательных устройствах: лаб. практикум / Р. И. Калимуллин. – Казань: КГЭУ, 2005. – 15 с.
12. Калимуллин Р.И. Полупроводниковые ключи и силовые модули в преобразовательных устройствах: Программа, методические указания и контрольная работа / Р.И. Калимуллин. – Казань: КГЭУ, 2008. – 44 с.
13. Мыцык Г. С. Поисковое проектирование устройств силовой электроники (трансформаторно - полупроводниковые устройства) : Учебное пособие по курсам "Электронные энергетические системы", "Физические основы электроники", "Силовая электроника" для студентов вузов, обучающихся по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"/ Г. С. Мыцык, А. В. Бериллов, В. В. Михеев. -М.: Издательский дом МЭИ, 2011. -284 с.
14. Браун Марти Источники питания. Расчет и конструирование : переводное издание/ М. Браун; пер. с англ. С.Л. Попова: МК-Пресс, 2007. -288 с.: ил.
15. Силовая электроника. Примеры и расчеты/ пер. с англ.. -М.: Энергоиздат, 1982. -382 с.: ил
16. Ощепков А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB : учеб. пособие/ А. Ю. Ощепков. -Москва: Лань, 2013. -208 с.

17. Микропроцессорные системы: Учеб. пособие для вузов / Е.К. Александров, Р.И. Грушвицкий, М.С. Куприянов и др. / Под общ. ред. Д.В. Пузанкова. – СПб.: Политехника, 2002. – 935 с.: ил.
18. Баев Б.П. Микропроцессорные системы бытовой техники. – М.: Легкая промышленность и бытовое обслуживание, 2001. – 464 с.
18. Ахметвалеева Л.В. Цифровые устройства: Учебное пособие. - Казань: КГЭУ, 2002. - 172с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<http://www.elvpr.ru/>
<http://www.abb.com/>
<http://www.fujielectric.com/>
<http://www.infineon.com/>
<http://www.irf.com/>
<http://www.mitsubishielectric.ru/>
<http://www.onsemi.com/>
www.kodges.ru;
www.ph4s.ru;
www.freescale.com;
www.pemicro.com;
www.eprussia.ru;
www.stcenter.ru;
www.em-alliance.ru
www.sibenergomash.com;
www.tiajmash.ru;
www.tyazhmash.com;
www.stanki-weber.ru;
www.uralmash.ru;
www.belenergomash.com;

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС с учетом рекомендаций
ПрОП по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» образовательной
программы «Светотехника и источники света»_____.