

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Нанотехнология в электронике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: очная

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**для контроля освоения компетенций при проведении
Государственной итоговой аттестации**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ СОСТАВИЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Серебрянников С.С.
	Идентификатор	R7593b58d-SerebriannikSS-1e94816

С.С.
Серебрянников

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Серебрянников С.С.
	Идентификатор	R7593b58d-SerebriannikSS-1e94816

С.С.
Серебрянников

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Славинский А.З.
	Идентификатор	R99b3b9ab-SlavinskyAZ-c08f5214

А.З. Славинский

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Фонд компетентство-ориентированных оценочных материалов для проведения Государственной итоговой аттестации (далее ГИА) позволяет оценить освоение компетенций:

УК-1. способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2. способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3. способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4. способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках.

УК-5. способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-7. способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-8. способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-9. способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

ОПК-1. способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.

ОПК-2. способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.

ОПК-3. способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.

ОПК-4. способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-5. способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ПК-1. Способен участвовать в проектировании полупроводниковых приборов.

ПК-2. Способен участвовать в проведении исследований материалов электронной техники, микро- и нанoeлектроники.

ПК-3. Способен участвовать в проведении технологических процессов изготовления материалов электронной техники, микро- и нанoeлектроники.

ПК-4. Способен участвовать в проектировании интегральных схем.

ПК-8. способен осуществлять организацию и проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники.

ПК-9. способен осуществлять контроль соблюдения режимов технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

А) Оценочные средства для сдачи государственного экзамена

Государственный экзамен учебным планом не предусмотрен.

Б) Оценочные средства для защиты ВКР

1. Перечень компетенций и контрольных вопросов для проверки результатов освоения основной образовательной программы

1. Компетенция: УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

- Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи.
- Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации .
- Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор.

2. Компетенция: УК-2 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

- Понимает базовые принципы постановки задач и выработки решений.
- Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений .

3. Компетенция: УК-3 способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

- Понимает основные аспекты межличностных и групповых коммуникаций.
- Применяет методы командного взаимодействия .

4. Компетенция: УК-4 способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках

- Выбирает на государственном языке РФ и иностранном(-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль и средства взаимодействия в общении с деловыми партнерами.
- Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном(-ых) языках.
- Использует диалог для сотрудничества в социальной и профессиональной сферах .
- Умеет выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного(-ых) на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный(-ые) .

5. Компетенция: УК-5 способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

- Имеет базовые представления о межкультурном разнообразии общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
- Понимает необходимость восприятия и учета межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах .

6. Компетенция: УК-6 способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

– Адекватно оценивает временные ресурсы и ограничения и эффективно использует эти ресурсы.

– Выстраивает и реализует персональную траекторию непрерывного образования и саморазвития на его основе.

7. Компетенция: УК-7 способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

– Рассматривает нормы здорового образа жизни как основу для полноценной социальной и профессиональной деятельности.

– Выбирает и использует здоровьесберегающие приемы физической культуры для укрепления организма в целях осуществления полноценной профессиональной и другой деятельности .

8. Компетенция: УК-8 способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

– Применяет теоретические и практические знания и навыки для обеспечения безопасных условий жизнедеятельности в бытовой и профессиональной сферах.

– Осуществляет оперативные действия по предотвращению чрезвычайных ситуаций и/или их последствий, в том числе при угрозе и возникновении военных конфликтов.

9. Компетенция: УК-9 способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

– Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике .

– Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей .

– Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски .

10. Компетенция: УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

– Реализует гражданские права и осознанно участвует в жизни общества .

– Следует базовым этическим ценностям, демонстрируя нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

11. Компетенция: ОПК-1 способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

- знает достаточно глубоко теоретический материал .
- умеет связать теорию с практикой и хорошо использовать полученные знания в профессиональной деятельности.
- владеет и использует полученные знания в различных сферах деятельности.

12. Компетенция: ОПК-2 способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

- Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи .
- Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки .
- Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования.

13. Компетенция: ОПК-3 способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности

- основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем, принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов.
- принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи.
- решение задач обработки данных с помощью средств вычислительной техники, строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели.

14. Компетенция: ОПК-4 способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

- Принципы работы современных информационных технологий.
- Информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.

15. Компетенция: ОПК-5 способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

- основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для решения прикладных задач различных классов.
- навыки разработки компьютерных программ .

16. Компетенция: ПК-1 Способен участвовать в проектировании полупроводниковых приборов

- принципы работы, физических и математических моделей основных полупроводниковых приборов в соответствующих областях электроники.
- методы контроля производства и исследования полупроводниковых структур .

17. Компетенция: ПК-2 Способен участвовать в проведении исследований материалов электронной техники, микро- и нанoeлектроники

- физические закономерности, определяющие свойства и поведение материалов в различных условиях их эксплуатации во взаимосвязи с конкретными применениями в устройствах электроники.
- анализ результатов экспериментальных исследований электрофизических свойств материалов электронной техники.

18. Компетенция: ПК-3 Способен участвовать в проведении технологических процессов изготовления материалов электронной техники, микро- и нанoeлектроники

- современные технологические процессы и технологическое оборудование на этапах разработки и производства изделий микроэлектроники и твердотельной электроники.
- технология изготовления приборов и устройств во всех направлениях современной электроники, микроэлектроники и нанoeлектроники.
- физические свойства материалов и активных сред электроники.
- способы. и методы исследования и контроля этих свойств.

19. Компетенция: ПК-4 Способен участвовать в проектировании интегральных схем

- топологический принцип построения интегральных схем.
- расчет режимов. и контроля технологического процесса изготовления полупроводниковых. приборов и интегральных схем.
- разработка наногетероструктурных СВЧ устройств.

20. Компетенция: ПК-8 способен осуществлять организацию и проведение экспериментальных работ по отработке и внедрению новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники

- технологические процессы (ТП) изготовления.
- основы отработки и внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники.
- анализ данных экспериментальных работ.

21. Компетенция: ПК-9 способен осуществлять контроль соблюдения режимов технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники

- анализ влияния параметров и режимов технологических операций производства изделий. микроэлектроники на параметры качества опытных. образцов изделий микроэлектроники.
- стандарты, технические условия и другие нормативные документы.
- принципы выбора технологической оснастки для изготовления изделий микроэлектроники и принципы ее работы.
- типовые технологические режимы операций технологического процесса производства изделий микроэлектроники.

II. Описание шкалы оценивания

К ГИА допускается обучающийся после успешного прохождения промежуточной аттестации по всем дисциплинам (модулям) и практикам образовательной программы. Сформированность компетенций, установленных образовательной программой, подтверждается результатами обучения по дисциплинам (модулям) и практикам учебного плана.

На защите ВКР оценивается способность выпускника осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области (сфере) профессиональной деятельности и решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа, установленные образовательной программой

Шкала и критерии оценивания результатов защиты ВКР

№	Показатель	Шкала оценки	Критерий оценивания	Вес показателя, %
1	Оценка результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам учебного плана	5	средний балл по приложению к диплому с округлением до сотых долей	30
		4		
		3		
2	Доклад и демонстрационный материал	5	- доклад и демонстрационный материал охватывают весь объем ВКР, имеют логическое и четкое построение; - объем и оформление демонстрационной части соответствует установленным требованиям; - время доклада находится в рамках, установленных в Положении о государственной итоговой аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»; - обучающийся уверенно и	15

			профессионально, грамотным языком, ясно, чётко и понятно излагает содержание и суть работы	
		4	- доклад и демонстрационный материал охватывают весь объем ВКР, логичность и последовательность построения доклада несущественно нарушены; - объем и оформление демонстрационной части соответствует установленным требованиям; - время доклада несущественно выходит за рамки, установленные в Положении о государственной итоговой аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»; - обучающийся в целом уверенно, грамотным языком, четко и понятно излагает содержание и суть работы	
		3	- доклад и демонстрационный материал охватывают большую часть объема ВКР, логичность и последовательность построения доклада нарушены; - объем и оформление демонстрационной части в целом соответствует установленным требованиям; - время доклада существенно выходит за рамки, установленные в Положении о государственной итоговой аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»; - обучающийся излагает содержание и суть работы неуверенно, нечетко, допускает ошибки в использовании	

			профессиональной терминологии;	
		2	- доклад отличается поверхностной аргументацией основных положений; - логичность и последовательность построения доклада нарушены; - время доклада существенно выходит за рамки, установленные в Положении о государственной итоговой аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»; - обучающийся излагает содержание и суть работы неуверенно и логически непоследовательно, показывает слабые знания предмета выпускной квалификационной работы;	
3	Отзыв руководителя о работе	5	на основе отзыва	15
		4	руководителя по решению	
		3	ГЭК	
4	Ответы на вопросы членов ГЭК	5	обучающийся отвечает на вопросы грамотным языком, ясно, чётко и понятно; вопросы, задаваемые членами ГЭК, не вызывают у обучающегося существенных затруднений;	40
		4	обучающийся отвечает на вопросы грамотным языком, чётко и понятно; большинство вопросов, задаваемых членами ГЭК, не вызывают у обучающегося существенных затруднений;	
		3	на поставленные вопросы обучающийся отвечает неуверенно, логически непоследовательно, допускает погрешности, путается в профессиональной терминологии;	
		2	обучающийся неправильно отвечает на поставленные	

			вопросы или затрудняется с ответом	
--	--	--	---------------------------------------	--

* – сумма весов показателей должна быть 100%

Каждый член ГЭК выставляет оценки по каждому показателю в соответствии со шкалой и критериями оценивания результатов защиты ВКР. Оценка результатов защиты ВКР каждым членом ГЭК определяется интегрально с учетом веса каждого показателя.

Итоговая оценка за защиту ВКР определяется как среднеарифметическая оценок, выставленных членами ГЭК с округлением до целого числа.