

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт прикладной математики, физики и информатики

Кафедра физики и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

С.М. Аракелян

подпись

«30» августа 2021г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для государственной итоговой аттестации магистров
по направлению подготовки
28.04.01 – Нанотехнологии и микросистемная техника**

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация (ГИА) направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению 28.04.01 – Нанотехнологии и микросистемная техника.

Целью ГИА является определение соответствия результатов освоения обучающимися ОПОП соответствующим требованиям ФГОС.

ГИА по направлению 28.04.01 - Нанотехнологии и микросистемная техника включает в себя защиту магистерской выпускной квалификационной работы.

2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы в соответствии с ФГОС ВО

В соответствии с требованиями ФГОС ВО государственная итоговая аттестация обеспечивает контроль полноты формирования следующих общекультурных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник по программе магистратуры по направлению подготовки 28.04.01 - Нанотехнологии и микросистемная техника в соответствии с основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) и типами задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры.

Состав компетенций и планируемые результаты

Коды компетенций по ФГОС	Компетенции	Планируемые результаты
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. Владет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает этапы жизненного цикла проекта, принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности. Умеет разрабатывать концепцию проекта, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. Владет навыками составления плана реализации проекта и контроля его выполнения.
УК-3	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знает методы управления и организации командной работы, основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели. Умеет разрабатывать командную стратегию, организовывать работу коллектива, разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту.

		<p>Владеет навыками постановки цели в условиях командой работы, способами управления командной работой в решении поставленных задач, навыками преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.</p>
УК-4	<p>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Знает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации, современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках.</p> <p>Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.</p> <p>Владеет методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.</p>
УК-5	<p>Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества, правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.</p> <p>Умеет понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества, анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p> <p>Владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия в ходе решения задач профессиональной деятельности.</p>
УК-6	<p>Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>Знает основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей профессиональной деятельности и требований рынка труда.</p> <p>Умеет планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач, подвергать критическому анализу проделанную работу, находить и использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.</p> <p>Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.</p>
ОПК-1	<p>Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей</p>	<p>Знает принципы физико-химического подхода для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.</p> <p>Умеет описывать, анализировать, теоретически и экспериментально исследовать и моделировать процессы синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.</p>

		<p>Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.</p>
ОПК-2	<p>Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента</p>	<p>Знает стратегию и тактику проектного и финансового менеджмента в рыночной экономике.</p> <p>Умеет выстраивать тактику проектного и финансового менеджмента.</p> <p>Владеет методами проектного и финансового управления предприятия в рыночной экономике.</p>
ОПК-3	<p>Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p>Знает жизненный цикл проектов создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учётом экономических, экологических, социальных и других ограничений.</p> <p>Умеет проводить технико-экономическое обоснование и финансовую оценку решений и инженерных задач на различных этапах жизненного цикла проектов создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учётом рисков и ограничений различной природы.</p> <p>Владеет современными методами анализа эффективности экономической оценки проектных решений и инженерных задач проектов создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учётом экономических, экологических, социальных и других ограничений.</p>
ОПК-4	<p>Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов</p>	<p>Знает типовую структуру описания научного исследования на этапе его планирования, выполнения и оценки результатов с учётом роли междисциплинарного подхода в современной методологии научного познания.</p> <p>Умеет определять актуальность планируемых научных исследований на основе анализа источников научно-технической информации в области нанотехнологий и микросистемной техники и формировать демонстрационный материал по результатам исследований.</p> <p>Владеет методами анализа экспериментальных данных и представления результатов своей исследовательской деятельности в области нанотехнологий и микросистемной техники и в смежных областях.</p>
ОПК-5	<p>Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов</p>	<p>Знает требования информационной безопасности и информационно-коммуникационные технологии, используемые при решении прикладных и фундаментальных задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет применять существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учётом требований информационной безопасности.</p>

		Владеет прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования при решении инженерных задач.
ОПК-6	Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности	<p>Знает методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины.</p> <p>Умеет оценивать по критериям технологии синтеза материалов нано- и микросистемной техники с точки зрения безопасности для сотрудников и окружающей среды.</p> <p>Владеет навыками учёта правовых и культурных аспектов, а также принципов устойчивого развития при ведении профессиональной и иной деятельности.</p>
ОПК-7	Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий и микросистемной техники	<p>Знает источники правовой, нормативной и научно-технической информации в области нанотехнологий и микросистемной техники.</p> <p>Умеет составлять и актуализировать отчёты по результатам практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями.</p> <p>Владеет навыками применения стандартов оформления научно-технической документации.</p>
ПК-1	Способен формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	<p>Знает принципы построения и функционирования изделий нанотехнологии и микросистемной техники.</p> <p>Умеет формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники.</p> <p>Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований.</p>
ПК-2	Способен разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты	<p>Знает структуру методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники.</p> <p>Умеет анализировать результаты исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники.</p> <p>Владеет навыками разработки методик проведения исследований и измерений.</p>
ПК-3	Способен выполнять научно-технические отчёты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований	<p>Знает структуру и правила оформления научных и технических отчётов.</p> <p>Умеет представлять результаты выполненных исследований в виде докладов и публикаций.</p> <p>Владеет навыками публичного представления результатов выполненных исследований.</p>
ПК-4	Способен оформлять материалы на защиту объектов интеллектуальной собственности	<p>Знает основные способы охраны результатов научной и научно-технической деятельности.</p> <p>Умеет искать, отбирать и анализировать научно-техническую, патентную, правовую информацию.</p>

		Владеет навыками подготовки заявок на защиту объектов интеллектуальной собственности.
--	--	---

3. Выпускная квалификационная работа на степень магистра

Для оценки защиты ВКР формируется ГЭК, в состав которой входят ведущие специалисты – представители работодателей в соответствующей области деятельности и ИПС кафедры, имеющими ученое звание и (или) ученую степень. ВКР оценивается комиссией на основании следующих критериев.

Схема формирования итоговой оценки при защите выпускной квалификационной работы магистра направления 28.04.01 – Нанотехнологии и микросистемная техника

Характеристика работы		Баллы		
1. Оценка работы по формальным критериям				
1.1.	Работа с литературными источниками (достаточное количество актуальных источников, полнота цитирования, использование нормативных документов, научной и справочной литературы) УК-1, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1	0-5		
1.2.	Качество оформления ВКР. Соответствие ВКР «Регламенту оформления ВКР по основным профессиональным образовательным стандартам высшего образования ВлГУ» и методическим указаниям кафедры УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ПК-2, ПК-3, ПК-4	0-5		
ВСЕГО БАЛЛОВ		0-10		
2. Оценка работы по содержанию				
2.1.	Постановка задачи. Введение содержит следующие обязательные элементы: - актуальность темы и практическая значимость работы; - цель ВКР, соответствующая заявленной теме; - круг взаимосвязанных задач, определенных поставленной целью; - объект исследования; - предмет исследования. УК-1, УК-3, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1	0-5		
2.2.	Содержательность и глубина проведенного обзора литературных источников, постановки задачи, анализа и выбора методов и подходов к решению задачи УК-1, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-4	0-10		
2.3.	Содержательность и глубина проведенного теоретического исследования поставленной проблемы, а также выполненных расчетов, проведенных экспериментальных исследований УК-1, УК-2, УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2	0-20		
2.4.	Содержательность экономической и организационной характеристики объекта исследования УК-2, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-2, ПК-4	0-5		
2.5.	Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций, предложенных подходов и методов решения, новизна конструкторских и технологических решений УК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2, ПК-4	0-15		

		ВСЕГО БАЛЛОВ	0-55	
3. Оценка защиты выпускной квалификационной работы				
3.1.	Качество доклада (структурированность, полнота раскрытия решенных задач для достижения поставленной цели, аргументированность выводов, включая чертежную документацию) УК-4, УК-6, ОПК-4, ОПК-6, ПК-3		0-5	
3.2.	Качество и использование презентационного материала (информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность) УК-4, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ПК-3		0-5	
3.3.	Ответы на вопросы комиссии (полнота, глубина, оригинальность мышления) УК-1, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3		0-25	
		ВСЕГО БАЛЛОВ	0-35	
СУММА БАЛЛОВ			100	

Шкала соотнесения баллов и оценок

Оценка	Количество баллов
«2» неудовлетворительно	0-60
«3» удовлетворительно	61-73
«4» хорошо	74-90
«5» отлично	91-100

На основании указанных выше критериев формируется итоговая оценка по ВКР (форма оценочного листа приведена в приложении 1).

Для оценки уровня освоения сформированных компетенций руководителем ВКР заполняется оценочный лист (приложение 2 и составляется отзыв руководителя).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании учебно-методической комиссии направления 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Протокол №1 от 30 августа 2021 года

Председатель комиссии направления 28.04.01

С.М. Аракелян

Рецензент Генеральный директор ООО «ВладИнТех»

А.В. Осипов

Оценочный лист результатов защиты выпускной квалификационной работы магистра

Критерии оценки	БАЛЛЫ	Универсальные компетенции: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6	Общепрофессиональные компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7	Профессиональные компетенции (по типам задач профессиональной деятельности)	Итого
				научно-исследовательский: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	
1. Оценка работы по формальным критериям					
1.1. Работа с литературными источниками	0-5				
1.2. Качество оформления ВКР	0-5				
2. Оценка работы по содержанию					
2.1. Постановка задачи	0-5				
2.2. Содержательность и глубина проведенного обзора литературных источников (1 глава)	0-10				
2.3. Содержательность и глубина проведенного исследования (2 глава)	0-20				
2.4. Содержательность экономической и организационной характеристики объекта исследования	0-5				
2.5. Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций, предложенных подходов и методов решения, новизна конструкторских и технологических решений	0-15				
3. Оценка защиты выпускной квалификационной работы					
3.1. Качество доклада	0-5				
3.2. Качество и использование презентационного материала	0-5				
3.3. Ответы на вопросы комиссии	0-25				
Сумма	100				

Дополнительные критерии					
Оценка руководителя ВКР					
Наличие публикаций и актов (справок) о внедрении					

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Оценочный лист студента руководителем выпускной квалификационной работы

Коды компетенций	Компетенции	Уровень владения			
		2 – низкий	3 – средний	4 – выше среднего	5 – высокий
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий				
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла				
УК-3	Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели				
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия				
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия				
УК-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки				
ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей				
ОПК-2	Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента				
ОПК-3	Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений				
ОПК-4	Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов				
ОПК-5	Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов				
ОПК-6	Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности				
ОПК-7	Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий и микросистемной техники				
ПК-1	Способен формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач				
ПК-2	Способен разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты				
ПК-3	Способен выполнять научно-технические отчёты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований				
ПК-4	Способен оформлять материалы на защиту объектов интеллектуальной собственности				
СРЕДНИЙ БАЛЛ					