



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

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

Институт наукоемких технологий и передовых материалов (Школа)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института наукоемких
технологий и передовых
материалов (Школы)
Огнев А.В. 
«15» 10.12 2021 г.

ПРОГРАММА

Государственной итоговой аттестации

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Программа магистратуры

Электроника и нанoeлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) *2 года*

Год начала подготовки: *2021*

Владивосток

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
программы государственной итоговой аттестации

по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника
Электроника и нанoeлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 11.04.04 **Электроника и нанoeлектроника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 959.

Рассмотрена и утверждена на заседании УС Школы естественных наук «05» февраля 2021 г. (протокол № 67-02-04/09).

Рассмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ, в составе ОПОП «04» марта 2021 г. (протокол № 03-21)

Пересмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ, в составе ОПОП «15» июля 2021 г. (протокол № 08-21)

Руководитель ОПОП



д-р физ.-мат.наук, профессор, член-корр. РАН Саранин А.А.

И. о. заместителя директора
Института наукоёмких
технологий и передовых
материалов (Школы) по учебной
и воспитательной работе



С. Г. Красицкая, канд.
хим. наук, доцент

Пояснительная записка

Государственная итоговая аттестация выпускника ДВФУ по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)» является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объеме.

Характеристика профессиональной деятельности выпускника:

Программа магистратуры ориентирована на конкретные виды профессиональной деятельности, к которым готовится магистр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательского и материально-технических ресурсов, а также с учетом требований профессиональных стандартов.

Профессиональная деятельность выпускника осуществляется в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов, приборов квантовой электроники и фотоники.

Профессиональная деятельность ориентирована на использование современных технологий исследования и получения полупроводниковых наноразмерных материалов и устройств, а так же на использование научного подхода к решению возникающих в процессе профессиональной деятельности проблем.

Типы задач:

научно-исследовательский;
производственно-технологический;
научно-педагогический.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускника:

- 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем): проектирование и обслуживание чистых производственных помещений для микро- и наноэлектронных производств;

- 40 сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств): производство наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем; проектирование и сопровождение интегральных схем и систем на кристалле; разработку технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники; измерение параметров и модификацию свойств наноматериалов и наноструктур.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах

профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Требования к результатам освоения образовательной программы:

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии УК-1.3 предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом УК-2.2 разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.3 обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации УК-3.2 организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды УК-3.3 обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения

Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера УК-4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия УК-4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 организывает и модерирует межкультурное взаимодействие для решения профессиональных задач УК-5.2 выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач УК-5.3 оценивает эффективность выбранных способов
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровьесбережение) УК-6.2 определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности УК-6.3 планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<u>Знает</u> основные методы анализа проблемной ситуации, включая способы выявления её составляющих и связей между ними
	<u>Умеет</u> анализировать актуальность выбранной темы или системы, проводить мониторинг, и устанавливать связи с другими системами
	<u>Владеет</u> навыками применения методов анализа, средствами идентификации проблемы и сбора данных характеризующих ее факторов
УК-1.2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии	<u>Знает</u> способы осуществления поиска и систематизации информации для принятия стратегических решений в проблемной ситуации
	<u>Умеет</u> правильно использовать современные методики для выработки стратегии действий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<i>Владеет</i> навыками правильного применения современных методов осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, инструментов поиска, анализа, систематизации и передачи научной информации для решения стратегических задач
УК 1.3 предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий	<i>Знает</i> основные критерии для осуществления оценки ограничений и возможностей выбранной стратегии
	<i>Умеет</i> обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели
	<i>Владеет</i> навыками поиска и анализа информации, на основе которой происходит обоснование актуальности выбранной стратегии, и критический анализ её возможностей
УК-2.1 определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	<i>Знает</i> методы управления проектами
	<i>Умеет</i> планировать этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, формулировать проблему и цель проекта
	<i>Владеет</i> навыками определения этапов жизненного цикла проекта для эффективного управления
УК-2.2 разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	<i>Знает</i> требования к разработке программы действий по решению задач проекта и действующих правовых норм
	<i>Умеет</i> планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	<i>Владеет</i> навыками планирования и реализации задач в зоне своей ответственности на всех этапах жизненного цикла проекта
УК-2.3 обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)	<i>Знает</i> основные требования и нормы для успешного выполнения проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами
	<i>Умеет</i> разрабатывать проекты в избранной профессиональной сфере
	<i>Владеет</i> навыками практического применения результатов проекта, представления возможности их использования и/или совершенствования
УК-3.1 формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации	<i>Знает</i> типологию, факторы и методики формирования команд, способы социального взаимодействия
	<i>Умеет</i> разрабатывать стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей в рамках своей роли
	<i>Владеет</i> навыками выработки командной стратегии для достижения поставленной цели
УК-3.2 организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды	<i>Знает</i> структуру процесса обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды для организации работы с учетом объективных условий
	<i>Умеет</i> организовывать работу коллектива, управлять им, учитывая возможности членов команды, а так же параметры, технологии и другие внешние факторы, и ограничения
	<i>Владеет</i> основными приемами организации работы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-3.3 обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения	команды для достижения командной стратегии
	<u>Знает</u> требования к нормам и установленным правилам командной работы, методы мониторинга командной работы
	<u>Умеет</u> оценивать действия коллектива, своевременно реагировать на существенные отклонения от поставленных задач на основе всестороннего мониторинга
	<u>Владеет</u> навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия, мониторинга командной работы
УК-4.1 способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	<u>Знает</u> основные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера
	<u>Умеет</u> использовать изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера
	<u>Владеет</u> навыками использования изученных специальных терминов и грамматических конструкций в ситуациях академического и профессионального характера для общения на английском языке
УК-4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	<u>Знает</u> основные принципы построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	<u>Умеет</u> строить лексически правильно, грамотно, логично и последовательно устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	<u>Владеет</u> навыками построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия на английском языке
УК-4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	<u>Знает</u> основные специальные термины и грамматические конструкции, принципы построения лексически правильного, грамотного устного и письменного высказывания для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	<u>Умеет</u> формировать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	<u>Владеет</u> навыками для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
УК-5.1 организует и модерирует межкультурное взаимодействие для	<u>Знает</u> разнообразие, сущность и особенности различных культур, основы организации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
решения профессиональных задач	межкультурного взаимодействия
	<u>Умеет</u> анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
	<u>Владеет</u> навыками построения коммуникаций и взаимодействий в процессе межкультурного диалога
УК-5.2 выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач	<u>Знает</u> способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров
	<u>Умеет</u> учитывать разнообразие культур для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач
	<u>Владеет</u> навыками преодоления и способами разрешения разногласий, и конфликтов в межкультурной коммуникации
УК-5.3 оценивает эффективность выбранных способов	<u>Знает</u> основные методы и способы оценки эффективности межкультурного взаимодействия
	<u>Умеет</u> эффективно осуществлять профессиональное взаимодействие с учетом существующего разнообразия культур
	<u>Владеет</u> навыками поиска использования информации о разнообразии культур для осуществления эффективного профессионального взаимодействия
УК-6.1 находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровьесбережение)	<u>Знает</u> основные принципы и особенности самоорганизации и саморазвития личности (в том числе здоровьесбережение)
	<u>Умеет</u> применять основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда
	<u>Владеет</u> навыками определять и реализовывать приоритеты саморазвития, способами управления своей познавательной деятельностью
УК-6.2 определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности	<u>Знает</u> основные способы определения приоритетов своей деятельности, принципы самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории
	<u>Умеет</u> соотносить собственные цели и возможности с развитием избранной сферы, разрабатывать стратегию личностного и профессионального развития
	<u>Владеет</u> навыками осуществления самооценки, расстановки приоритетов в своей профессиональной деятельности
УК-6.3 планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	<u>Знает</u> особенности личностного и профессионального развития, способы и методы планирования траектории развития личности
	<u>Умеет</u> планировать профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности
	<u>Владеет</u> навыками проектирования личностного и профессионального развития с учетом особенностей других видов деятельности и требований рынка труда

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научное мышление	ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.1 демонстрирует знание понятийного аппарата электроники и наноэлектроники ОПК-1.2 осуществляет систематизацию научно-технической информации по исследуемой проблеме с использованием компьютерных технологий ОПК-1.3 применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
Исследовательская деятельность	ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-2.1 демонстрирует знание методов синтеза и исследования моделей, современных методов исследования для решения профессиональных задач ОПК-2.2 обосновывает выбор методов исследования для решения профессиональных задач, в том числе методов модуляции параметров оптического излучения, распространяющегося в волоконном световоде, применяемых для построения измерительных преобразователей ОПК-2.3 анализирует профессиональную информацию, обосновывает выводы, представляет ее в виде аналитических обзоров и аргументировано защищает результаты выполненной работы
Владение информационными технологиями	ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1 демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации в своей предметной области, этапов организации научно-исследовательских и инновационных работ ОПК-3.2 применяет Интернет-технологии, проблемно-ориентированные прикладные программные средства в профессиональной сфере деятельности ОПК-3.3 предлагает новые идеи, совершенствует подходы к решению инженерных задач, устанавливает научные контакты с целью проведения совместных исследований
Компьютерная грамотность	ОПК-4 Способен разрабатывать и применять	ОПК-4.1 демонстрирует знание расчета, проектирования, конструирования и

	специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств ОПК-4.2 выбирает прикладные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности ОПК-4.3 использует современные программные средства моделирования, проектирования и конструирования для решения профессиональных задач
--	---	---

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 демонстрирует знание понятийного аппарата электроники и нанoeлектроники	<u>Знает</u> понятийный аппарат электроники и нанoeлектроники, математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
	<u>Умеет</u> представлять современную научную картину для описания наблюдаемых явлений в нанoeлектронике
	<u>Владеет</u> навыками коммуникации и презентации научных исследований в области электроники и нанoeлектроники
ОПК-1.2 осуществляет систематизацию научно-технической информации по исследуемой проблеме с использованием компьютерных технологий	<u>Знает</u> методы и способы систематизации научно-технической информации по исследуемой проблеме
	<u>Умеет</u> применять компьютерные технологии для систематизации научно-технической информации
	<u>Владеет</u> навыками выявления естественнонаучной сущности проблем, определения путей их решения и оценки эффективности сделанного выбора
ОПК-1.3 применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	<u>Знает</u> методы теоретического и экспериментального исследования
	<u>Умеет</u> применять методы теоретического и экспериментального анализа исследуемых объектов, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
	<u>Владеет</u> навыками теоретического и экспериментального исследования и оценки эффективности выбранного метода
ОПК-2.1 демонстрирует знание методов синтеза и исследования моделей, современных методов исследования для решения профессиональных задач	<u>Знает</u> методы синтеза и исследования моделей, необходимые для решения профессиональных задач
	<u>Умеет</u> рассматривать возможные варианты синтеза и исследования моделей, оценивая их достоинства и недостатки
	<u>Владеет</u> навыками использования современных методов исследования, необходимых для решения поставленной задачи
ОПК-2.2 обосновывает выбор методов исследования для решения профессиональных задач, в том числе методов модуляции параметров оптического излучения, распространяющегося в волоконном световоде, применяемых для построения измерительных преобразователей.	<u>Знает</u> методы исследования для решения поставленных экспериментальных и теоретических задач
	<u>Умеет</u> выбирать подходящий для профессиональной задачи метод исследования, в том числе методы модуляции параметров оптического излучения, распространяющиеся в волоконном световоде, применяемые для построения измерительных преобразователей
	<u>Владеет</u> навыками обоснованного применения подходящих современных методов исследования, в том числе применяемых для построения измерительных преобразователей, при этом оценивания их достоинства и недостатки
ОПК-2.3 анализирует профессиональную информацию, обосновывает выводы,	<u>Знает</u> основные принципы, методы и средства анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления ее в виде аналитических обзоров

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
представляет ее в виде аналитических обзоров и аргументировано защищает результаты выполненной работы.	<u>Умеет</u> аргументировано защищать результаты выполненной работы, в том числе сделанной на основе анализа профессиональной информации
	<u>Владеет</u> навыками представления аналитической информации, полученных выводов и результатов, осуществления обзора
ОПК-3.1 демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации в своей предметной области, этапов организации научно-исследовательских и инновационных работ	<u>Знает</u> принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в своей предметной области
	<u>Умеет</u> использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы
	<u>Владеет</u> навыками построения этапов организации научно-исследовательских и инновационных работ при решении профессиональных задач
ОПК-3.2 применяет Интернет-технологии, проблемно-ориентированные прикладные программные средства в профессиональной сфере деятельности	<u>Знает</u> основные Интернет-технологии, а так же проблемно-ориентированные прикладные программные средства
	<u>Умеет</u> выбирать и использовать проблемно-ориентированные прикладные программы и пакеты для решения исследовательских, и инженерных задач
	<u>Владеет</u> методами решения задач обработки и представления информации используя Интернет-технологии и прочие программные источники
ОПК-3.3 предлагает новые идеи, совершенствует подходы к решению инженерных задач, устанавливает научные контакты с целью проведения совместных исследований	<u>Знает</u> принципы деловой этики для установления научных контактов способствующих совместным исследованиям и сотрудничеству
	<u>Умеет</u> совершенствовать подходы для решения инженерных задач, устанавливать научные контакты
	<u>Владеет</u> навыками применения инновационных подходов при проведении совместных исследований
ОПК-4.1 демонстрирует знание расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	<u>Знает</u> методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	<u>Умеет</u> использовать системы автоматизированного проектирования и компьютерных средств
	<u>Владеет</u> навыками проектирования и применения специализированного программно-математического обеспечения для решения профессиональных задач
ОПК-4.2 выбирает прикладные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	<u>Знает</u> современные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности
	<u>Умеет</u> выбирать подходящий программный продукт, понимая его достоинства и недостатки
	<u>Владеет</u> навыками использования современных программных комплексов, разработки и применения специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач
ОПК-4.3 использует современные программные средства моделирования, проектирования и конструирования для решения профессиональных задач	<u>Знает</u> современные программные средства для осуществления моделирования, проектирования и конструирования
	<u>Умеет</u> применять современные программные пакеты для выполнения конструкторских и проектировочных задач
	<u>Владеет</u> современными программными средствами для проведения исследований и решения инженерных задач, навыками разработки или модернизации собственных пакетов

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способен обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1.1 выбирает теоретические и экспериментальные методы исследования изделий микро- и нанoeлектроники
		ПК-1.2 анализирует тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, смежных областей науки и техники
		ПК-1.3 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний
	ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК-2.1 демонстрирует знание методов разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
		ПК-2.2 использует алгоритмы решения исследовательских задач с помощью современных языков программирования
		ПК-2.3 подсоединяет различные периферийные устройства и осуществляет работу с ними
	ПК-3 Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	ПК-3.1 разрабатывает требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики
		ПК-3.2 разрабатывает проектные материалы при планировании и автоматизации эксперимента в избранной области электроники и нанoeлектроники
		ПК-3.3 тестирует и проводит диагностику изделий нанoeлектроники
	ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК-4.1 планирует основные этапы экспериментальных исследований
		ПК-4.2 самостоятельно проводит экспериментальные исследования, используя современные средства и методы
	ПК-5 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПК-5.1 демонстрирует знание методов проведения научных экспериментов и исследований
		ПК-5.2 обрабатывает и анализирует полученные данные, делает выводы, составляет рекомендации по совершенствованию устройств и систем
		ПК-5.3 готовит научные публикации и заявки на изобретения
ПК-6 Способен планировать и проводить эксперименты по моделированию и практическому определению структуры и свойств	ПК-6.1 демонстрирует знание методов исследования поверхности низкоразмерных структур, основных типов и параметров лабораторных установок для экспериментальных исследований	

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	материалов, перспективных для электроники и наноэлектроники	ПК-6.2 осуществляет моделирование и практическое определение структуры и свойств материалов
		ПК-6.3 применяет методы математического описания физических процессов, протекающих в низкоразмерных структурах
Производственно-технологический	ПК-7 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	ПК-7.1 определяет задачи проектирования технологического объекта, этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники
		ПК-7.2 разрабатывает технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники
	ПК-8 Способен проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	ПК-8.1 применяет методы проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники
		ПК-8.2 осуществляет технологический процесс приготовления тонкопленочных систем, литографии и плазмохимического травления
	ПК-9 Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	ПК-9.1 анализирует, выбирает и применяет методы разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники
		ПК-9.2 использует ГОСТы и ОСТы на технологическую документацию
	ПК-10 Способен обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	ПК-10.1 анализирует современное состояние науки, связанной с получением и изучением новых наноструктурированных конденсированных сред
		ПК-10.2 использует принципы экономической эффективности технологических процессов в профессиональной деятельности
	ПК-11 Способен разрабатывать архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с топологическими размерами элементов, не превышающими 100 нм	ПК-11.1 разрабатывает архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с заданными топологическими размерами
		ПК-11.2 применяет законы кристаллографии, точечные и трансляционные элементы симметрии, правила сложения элементов симметрии
	ПК-12 Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства	ПК-12.1 осуществляет авторское сопровождение разрабатываемых систем электронной техники
		ПК-12.2 применяет принципы авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники
Научно-педагогический	ПК-13 Способен проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и	ПК-13.1 использует современные образовательные технологии в учебном процессе

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	ПК-13.2 проводит учебные и консультативные занятия со студентами
	ПК-14 Способен овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий	ПК-14.1 выполняет требования, регламентирующие правила разработки учебно-методических материалов
		ПК-14.2 разрабатывает отдельные элементы учебно-методических материалов по отдельным видам учебных занятий
	ПК-15 Способен проводить обучение сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории	ПК-15.1 использует современные средства и технологии обучения, применяет современные образовательные технологии
		ПК-15.2 проводить обучение сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 выбирает теоретические и экспериментальные методы исследования изделий микро- и нанoeлектроники	<u>Знает</u> основные теоретические и экспериментальные методы исследования изделий микро- и нанoeлектроники
	<u>Умеет</u> формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а так же выбирать подходящие методы исследования
	<u>Владеет</u> теоретическими и экспериментальными методами и средствами решения сформулированных задач
ПК-1.2 анализирует тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, смежных областей науки и техники	<u>Знает</u> основные тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники
	<u>Умеет</u> анализировать тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а так же смежных областей науки и техники
	<u>Владеет</u> навыками анализа и систематизации информации для непрерывного отслеживания тенденции и перспектив развития электроники и нанoeлектроники
ПК-1.3 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний	<u>Знает</u> алгоритм постановки цели и задач научного исследования
	<u>Умеет</u> формулировать научно-исследовательские задачи в соответствующей области знаний
	<u>Владеет</u> навыками постановки задачи научного исследования, теоретическими и экспериментальными методами, и средствами решения
ПК-2.1 демонстрирует знание методов разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	<u>Знает</u> основные методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
	<u>Умеет</u> выбирать методики для проведения конкретных научно-исследовательских задач
	<u>Владеет</u> навыками выбора методик для разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач и получения достоверных результатов
ПК-2.2 использует алгоритмы решения исследовательских задач с помощью современных языков программирования	<u>Знает</u> современные языки программирования
	<u>Умеет</u> разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач, обеспечивать их программную реализацию, используя современные языки программирования
	<u>Владеет</u> алгоритмами решения исследовательских задач с помощью современных языков программирования
ПК-2.3 подсоединяет различные периферийные устройства и осуществляет работу с ними	<u>Знает</u> требования подключения и работы с периферийными системами
	<u>Умеет</u> подсоединять различные периферийные устройства и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>осуществлять работу с ними</p> <p><i>Владеет</i> навыками работы с периферийными устройствами и навыками их отладки</p>
ПК-3.1 разрабатывает требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики	<p><i>Знает</i> основные требования, предъявляемые к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики</p> <p><i>Умеет</i> осуществлять разработку требований к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики в зависимости от исследовательской задачи</p> <p><i>Владеет</i> навыками оценки соответствия средств проведения эксперимента, контроля и диагностики их нормативной документации</p>
ПК-3.2 разрабатывает проектные материалы при планировании и автоматизации эксперимента в избранной области электроники и нанoeлектроники	<p><i>Знает</i> принципы разработки проектных материалов при планировании и автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов</p> <p><i>Умеет</i> осуществлять непосредственную разработку проектных материалов для экспериментальных задач в избранной области электроники и нанoeлектроники</p> <p><i>Владеет</i> навыками эксплуатации высокотехнологичного оборудования в избранной области электроники и нанoeлектроники</p>
ПК-3.3 тестирует и проводит диагностику изделий нанoeлектроники	<p><i>Знает</i> основные принципы, предъявляемые к тестированию и диагностике изделий нанoeлектроники</p> <p><i>Умеет</i> осуществлять подготовку к процессу тестирования и диагностики изделий нанoeлектроники</p> <p><i>Владеет</i> навыками проведения диагностики и тестирования изделий нанoeлектроники в соответствии с технической и эксплуатационной документацией</p>
ПК-4.1 планирует основные этапы экспериментальных исследований	<p><i>Знает</i> основные этапы экспериментальных исследований</p> <p><i>Умеет</i> планировать этапы проведения эксперимента для исследовательских задач</p> <p><i>Владеет</i> навыками организации и проведения экспериментальных исследований с применением современных средств и методов</p>
ПК-4.2 самостоятельно проводит экспериментальные исследования, используя современные средства и методы	<p><i>Знает</i> современные средства и методы, позволяющие самостоятельно проводить экспериментальные исследования</p> <p><i>Умеет</i> определять подходящие методы для проведения экспериментальных исследований</p> <p><i>Владеет</i> навыками настройки высокотехнологичного оборудования в соответствии современными методами проведения экспериментальных работ</p>
ПК-5.1 демонстрирует знание методов проведения научных экспериментов и исследований	<p><i>Знает</i> методы проведения научных экспериментов и исследований</p> <p><i>Умеет</i> использовать подходящие методы для экспериментальных работ, учитывая их достоинства и ограничения</p> <p><i>Владеет</i> навыками подготовки и проведения научных экспериментов и исследований</p>
ПК-5.2 обрабатывает и анализирует полученные данные, делает выводы, составляет рекомендации по совершенствованию устройств и систем	<p><i>Знает</i> методы обработки и анализа полученных в результате экспериментальных и теоретических работ данных</p> <p><i>Умеет</i> формулировать выводы, составлять рекомендации по совершенствованию устройств и систем</p> <p><i>Владеет</i> навыками анализа полученных данных, представления научно-обоснованных выводов по результатам теоретических и экспериментальных исследований и рекомендаций по совершенствованию устройств и систем</p>
ПК-5.3 готовит научные публикации и заявки на изобретения	<p><i>Знает</i> основные этапы подготовки научных публикаций</p> <p><i>Умеет</i> организовать индивидуальную и коллективную работу по написанию научных публикаций и заявок на изобретения</p> <p><i>Владеет</i> навыками представления научных результатов в виде целостной письменной работы, удовлетворяющей критериям научной публикации или заявки на изобретения</p>
ПК-6.1 демонстрирует знание методов исследования поверхности низкоразмерных	<p><i>Знает</i> методы исследования поверхности низкоразмерных структур</p> <p><i>Умеет</i> оценивать и выбирать подходящие типы и параметры лабораторных установок для экспериментальных исследований</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
структур, основных типов и параметров лабораторных установок для экспериментальных исследований	<i>Владеет</i> методами исследования низкоразмерных структур, навыками оценки и определения подходящих параметров лабораторных установок для экспериментальных исследований
ПК-6.2 осуществляет моделирование и практическое определение структуры и свойств материалов	<i>Знает</i> основы моделирования и расчётов атомной структуры и свойств материалов
	<i>Умеет</i> использовать необходимые алгоритмы и программные пакеты для осуществления моделирования структур и их свойств
	<i>Владеет</i> навыками моделирования структур и систем с разными параметрами
ПК-6.3 применяет методы математического описания физических процессов, протекающих в низкоразмерных структурах	<i>Знает</i> методы математического описания физических процессов, протекающих в низкоразмерных структурах
	<i>Умеет</i> выбирать подходящий для конкретной задачи метод математического описания
	<i>Владеет</i> навыками настройки или модификации программных алгоритмов и кодов, используемых для описания физических процессов, протекающих в низкоразмерных структурах
ПК-7.1 определяет задачи проектирования технологического объекта, этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники	<i>Знает</i> алгоритм постановки задач проектирования технологического объекта, этапы проектирования изделий
	<i>Умеет</i> осуществлять проектирование технологического объекта или изделия, составляющего основу компонентной базы электроники
	<i>Владеет</i> навыками проектно-конструкторской деятельности электроники и микроэлектроники
ПК-7.2 разрабатывает технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	<i>Знает</i> состав проектной документации, совокупность документов, определяющих технологический процесс производства материалов и изделий электронной техники
	<i>Умеет</i> разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники, используя существующие нормативы и иные данные
	<i>Владеет</i> навыками разработки технических заданий и технологической документации для устройств, приборов и систем электронной техники подлежащих проектированию
ПК-8.1 применяет методы проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	<i>Знает</i> методы проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники
	<i>Умеет</i> определять и применять подходящий метод проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники
	<i>Владеет</i> комплексом инструментов и методов для осуществления проектирования материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства
ПК-8.2 осуществляет технологический процесс приготовления тонкопленочных систем, литографии и плазмохимического травления	<i>Знает</i> этапы технологического процесса приготовления тонкопленочных систем, литографии и плазмохимического травления
	<i>Умеет</i> контролировать необходимые параметры на каждом этапе приготовления тонкопленочных систем, литографии и плазмохимического травления с учётом возможностей экспериментальной установки
	<i>Владеет</i> методами и средствами настройки, и мониторинга протекания технологического процесса приготовления тонкопленочных систем, литографии, и плазмохимического травления
ПК-9.1 анализирует, выбирает и применяет методы разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	<i>Знает</i> методы разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники
	<i>Умеет</i> разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники, применяя подходящий метод
	<i>Владеет</i> инструментами для определения методов разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-9.2 использует ГОСТы и ОСТы на технологическую документацию	<u>Знает</u> ГОСТы и ОСТы на технологическую документацию
	<u>Умеет</u> применять ГОСТы и ОСТы на технологическую документацию при разработке технологической документации
	<u>Владеет</u> навыками подготовки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники с учетом существующих ГОСТов и ОСТов
ПК-10.1 анализирует современное состояние науки, связанной с получением и изучением новых наноструктурированных конденсированных сред	<u>Знает</u> современное состояние науки, связанной с получением и изучением новых наноструктурированных конденсированных сред
	<u>Умеет</u> применять передовые методы и технологии в получении новых наноструктурированных материалов
	<u>Владеет</u> навыками анализа текущих тенденций в современной науке для разработки собственного технологического процесса получения перспективных наноструктурированных систем
ПК-10.2 использует принципы экономической эффективности технологических процессов в профессиональной деятельности	<u>Знает</u> принципы экономической эффективности технологических процессов в профессиональной деятельности
	<u>Умеет</u> использовать различные методики оценки экономической эффективности технологических процессов в своей профессиональной области
	<u>Владеет</u> навыками оценки экономической эффективности технологических процессов в решении научно-исследовательских задач
ПК-10.3 дает оценку экономической эффективности технологических процессов	<u>Знает</u> основы экономической эффективности технологических процессов
	<u>Умеет</u> оценивать экономическую эффективность технологических процессов по ряду параметров
	<u>Владеет</u> навыками выбора наиболее экономически эффективного подхода для осуществления технологических процессов
ПК-11.1 разрабатывает архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с заданными топологическими размерами	<u>Знает</u> основные архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники
	<u>Умеет</u> выбирать подходящую архитектуру и технологию производства функциональных материалов электроники с заданными топологическими размерами
	<u>Владеет</u> навыками разработки архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с заданными топологическими размерами элементов, не превышающими 100 нм
ПК-11.2 применяет законы кристаллографии, точечные и трансляционные элементы симметрии, правила сложения элементов симметрии	<u>Знает</u> законы кристаллографии, точечные и трансляционные элементы симметрии, правила сложения элементов симметрии
	<u>Умеет</u> применять законы кристаллографии, точечные и трансляционные элементы симметрии, правила сложения элементов симметрии в решении профессиональных задач при разработке архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с заданными топологическими размерами
	<u>Владеет</u> навыками использования подходящих математических операций для описания законов кристаллографии
ПК-12.1 осуществляет авторское сопровождение разрабатываемых систем электронной техники	<u>Знает</u> нормативную документацию и требования к осуществлению авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники
	<u>Умеет</u> осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых систем электронной техники на этапах проектирования и производства
	<u>Владеет</u> навыками сопровождения разрабатываемых систем электронной техники на основе своего авторства
ПК-12.2 применяет принципы авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники	<u>Знает</u> принципы авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники
	<u>Умеет</u> применять принципы авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники
	<u>Владеет</u> навыками осуществления авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники
ПК-13.1 использует современные образовательные технологии в	<u>Знает</u> современные образовательные технологии
	<u>Умеет</u> выделить наиболее подходящую образовательную технологию

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
учебном процессе	в соответствии со своей научно-педагогической задачей <i>Владеет</i> педагогическими навыками, отвечающими современным требованиям учебного процесса
ПК-13.2 проводит учебные и консультативные занятия со студентами	<i>Знает</i> основы коммуникаций со студентами в учебной и консультативной деятельности, требования к курсовому проектированию и выполнению выпускных квалификационных работ бакалавров <i>Умеет</i> проводить лабораторные, практические и консультативные занятия со студентами, осуществлять руководство курсовыми и выпускными квалификационными работами бакалавров <i>Владеет</i> методами и приемами проведения учебных и консультативных занятий со студентами, навыками руководства курсовыми и выпускными квалификационными работами бакалавров
ПК-14.1 выполняет требования, регламентирующие правила разработки учебно-методических материалов	<i>Знает</i> требования и правила разработки учебно-методических материалов <i>Умеет</i> осуществлять разработку учебно-методических материалов с учётом нормативных требований <i>Владеет</i> навыками анализа и применения нормативной документации для разработки учебно-методических материалов
ПК-14.2 разрабатывает отдельные элементы учебно-методических материалов по отдельным видам учебных занятий	<i>Знает</i> методологию разработки учебно-методических материалов по отдельным видам учебных занятий <i>Умеет</i> составлять планы лабораторных и практических работ, ставить вычислительные задачи <i>Владеет</i> навыками разработки элементов учебно-методических материалов по отдельным видам учебных занятий
ПК-15.1 использует современные средства и технологии обучения, применяет современные образовательные технологии	<i>Знает</i> современные средства и технологии обучения <i>Умеет</i> применять современные средства, педагогические и другие технологии, в том числе информационно-коммуникационные, необходимые для осуществления образовательной деятельности <i>Владеет</i> навыками применения современных средств и образовательных технологий в образовательной деятельности
ПК-15.2 проводит обучение сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории	<i>Знает</i> материально-техническую базу своего предприятия или лаборатории <i>Умеет</i> выбирать оптимальные методики проведения обучения сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории <i>Владеет</i> навыками проведения обучения сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории

Структура государственной итоговой аттестации

В блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

К государственной итоговой аттестации допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений, и прохождения учебной и производственных практик.

Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

Требования к выпускным квалификационным работам определяются в соответствии с нормативными документами Минобрнауки РФ и локальными нормативными актами ДВФУ.

Содержание, объем и структура выпускной квалификационной работы.

Требования к содержанию ВКР. Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Основными задачами выпускной квалификационной работы являются:

- углубление и систематизация теоретических знаний и практических умений у обучающихся в выбранной области науки;
- овладение современными методами поиска, обработки и использования научной, методической и специальной информации;
- анализ и интерпретация получаемых данных, четкая формулировка суждений и выводов;
- изыскание путей (способов, методов) улучшения организации и эффективности работы специалиста по конкретному направлению профессиональной деятельности.

В ходе выполнения ВКР обучающийся должен показать:

- знания по избранной теме и умение проблемно излагать теоретический материал;
- умение анализировать и обобщать литературные источники, решать практические задачи, формулировать выводы и предположения;
- навыки проведения исследования.

Общие требования к ВКР:

- соответствие научного аппарата исследования и его содержания заявленной теме;
- логическое изложение материала;
- глубина исследования и полнота освещения вопросов;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;
- грамотное оформление результатов исследований.

Содержание ВКР определяется выбранной темой, связанной с решением задач по видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры по направлению 11.04.04 Электроника и наноэлектроника.

Требования к объему и структуре ВКР. Общий рекомендуемый объем ВКР должен составлять в пределах 50-70 страниц печатного текста, без учета приложений (рекомендуемый объем приложений - в пределах 10 - 50 страниц). Структурными элементами ВКР являются следующие:

- титульный лист, включая оборотную сторону титульного листа;
- оглавление;
- аннотация (при необходимости) ;
- введение;
- термины и определения (при необходимости);
- сокращения и обозначения (при необходимости);
- раздел 1;
- раздел 2;
- раздел 3;
- заключение;
- список литературы;
- приложения, в том числе рекомендуемое приложение (распечатка слайдов презентации ВКР).

Оформление работы осуществляется обучающимся в соответствии с требованиями к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ (Приложение 1).

Процедура подготовки и защиты ВКР определяется согласно Порядку проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденному приказом МОН РФ от 29.06.2015 № 636, Положению о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», утвержденному приказом ДВФУ от 24.05.2019 № 12-13-1039.

Выпускающий департамент утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, и доводит его до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся распорядительным актом организации закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы из числа работников организации и при необходимости консультант (консультанты).

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет в организацию письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв).

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются организацией в электронно-библиотечной системе организации и проверяются на объём заимствования. Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе организации, проверки на объём заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается организацией.

Результаты защиты ВКР объявляются в день его проведения.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, перечень которых устанавливается организацией самостоятельно), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся должен представить в организацию документ, подтверждающий причину его отсутствия.

По результатам государственных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Порядок подачи и рассмотрения апелляций определяется согласно Порядку проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденному приказом МОН РФ от 29.06.2015 № 636, Положению о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования

«Дальневосточный федеральный университет», утвержденному приказом ДВФУ от 24.05.2019 № 12-13-1039.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) своем несогласии с результатами государственного аттестационного испытания.

Апелляция подается обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Информация о месте работы апелляционной комиссии доводится до студентов в день защиты ВКР.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, ВКР, отзыв и рецензию (рецензии) (для рассмотрения апелляции по проведению защиты ВКР).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель ГЭК и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии оформляется протоколом и доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

– об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственно итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

– об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае принятия решения об удовлетворении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем, протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в

ГЭК для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти аттестационные испытания в сроки, установленные университетом.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК.

Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится в ДВФУ с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а

также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты организации по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи. Продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

Критерии оценки результатов защиты ВКР.

При оценивании учитывается качество подготовленной квалификационной работы, качество подготовленного доклада, а также владение информацией, специальной терминологией, умение участвовать в дискуссии, отвечать на поставленные в ходе обсуждения вопросы.

Основными показателями качества и эффективности ВКР являются:

- важность (актуальность) работы для внутренних и/или внешних потребителей;
- новизна результатов работы;
- практическая значимость результатов работы;
- эффективность и результативность (социальный, экономический, информационный эффект), эффект использования результатов работы в учебном процессе);
- уровень практической реализации.

Критерии оценки результатов защиты ВКР

Оценка	Критерии оценки результатов защиты ВКР
отлично	ВКР посвящена актуальной и научно значимой теме, исследование базируется на аналитическом анализе состояния по данной проблеме. Работа состоит из теоретического раздела и описания практической реализации, которая демонстрирует приобретенные навыки. В работе присутствует обстоятельный анализ проблемы, последовательно и верно определены цели и задачи. Работа имеет четкую внутреннюю логическую структуру. Выводы самостоятельны и доказаны. В ходе защиты автор уверенно и аргументировано ответил на замечания рецензентов, и в процессе защиты продемонстрировал полную разработанность избранной научной проблемы и компетентность.
хорошо	ВКР посвящена актуальной и научно значимой теме, исследование базируется на анализе состояния по данной проблеме. Работа состоит из теоретического раздела и описания практической реализации, которая демонстрирует приобретенные навыки. В работе присутствует обстоятельный анализ проблемы, последовательно и верно определены цели и задачи. Работа имеет четкую внутреннюю логическую структуру. Выводы самостоятельны и доказаны. В ходе защиты автор достаточно полно и обоснованно ответил на замечания рецензентов, и в процессе защиты продемонстрировал необходимую и в целом доказанную разработанность избранной научной проблемы. Вместе с тем, работа может содержать ряд недостатков, не имеющих принципиального характера.
удовлетворительно	Выпускник продемонстрировал слабые знания некоторых научных проблем в рамках тематики квалификационной работы. В тексте ВКР, в представленных презентационных материалах допущены ошибки принципиального характера. Отсутствие четкой формулировки актуальности, целей и задач ВКР. Работа не полностью соответствует предъявляемым требованиям к выполнению ВКР. В ходе защиты автор не ответил на замечания рецензентов, и вопросы комиссии.
неудовлетворительно	В процессе защиты ВКР выявлено несоответствие заявленных в ВКР полученных результатов реальному состоянию дел, необоснованность достаточно важных для ВКР высказываний, достижений и разработок.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственной итоговой аттестации

Основная литература

1. Беляев, В. В. Магистерская диссертация: методы и организация исследований, оформление и защита: учебное пособие для вузов / В. В. Беляев, В. И. Беляев, М. А. Беляева и др. – М.: КноРус, 2016. - 262 с.
2. Боуш, Г. Д. Методология научных исследований (в курсовых и выпускных квалификационных работах) : учебник [Электронный ресурс] / Г. Д. Боуш, В. И. Разумов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 210 с. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1236305> – Режим доступа: по подписке.
3. Киселев, Г. Л. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс] / Г. Л. Киселев. – М.: Издательство «Лань», 2017. – 316 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91904#bibliography>

4. Корнеев, В. И. Визуализация в научных исследованиях : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. И. Корнеев, Л. Г. Гагарина, М. В. Корнеева. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 400 с.— (Высшее образование: Магистратура). — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1029660> – Режим доступа: по подписке.

5. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие [Электронный ресурс] / В.В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 238 с. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1245074> – Режим доступа: по подписке.

6. Научные исследования при выполнении магистерских выпускных квалификационных работ : учебное пособие [Электронный ресурс] / сост. Ю. А. Андреев, А. А. Мельник, П. В. Ширпнкпн, А. Н. Батуро. - Железногорск : ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2020. - 146 с. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1202011> – Режим доступа: по подписке.

7. Представление и визуализация результатов научных исследований : учебник [Электронный ресурс] / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Л. Г. Егорова, Е. А. Ильина ; под ред. О. С. Логуновой. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 156 с. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056236> – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Ануфриев, А. Ф. Научное исследование. Курсовые, дипломные и диссертационные работы / А. Ф. Ануфриев. - М.: Ось-89, 2002. - 112 с.

2. Афонский, А. А. Электронные измерения в нанотехнологиях и в микроэлектронике [Электронный ресурс] / Афонский А.А., Дьяконов В.П. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 688 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63585.html> – ЭБС «IPRbooks».

3. Гуртов, В. А. Физика твердого тела для инженеров: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.А. Гуртов, Р.Н. Осауленко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2012. — 560 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26903.html>

4. Идиатуллина, К. С. Магистерская диссертация [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.С. Идиатуллина, И.З. Гарафиев. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 88 с. — 978-5-7882-1272-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62186.html>

5. Методы научных и экспериментальных исследований : учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю.М. Осадчий, В.В. Кузнецов, А.В. Паткаускас. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 238 с. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048709> – Режим доступа: по подписке.

6. Московцев, В. В. Магистерская диссертация [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.В. Московцев, Л.В. Московцева, Е.С. Маркова. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 79 с. — 978-5-88247-651-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57598.html>

7. Найденова, Н. С. Научный стиль речи: теория, практика,

компетенции : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.С. Найденова, О.А. Сапрыкина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 232 с. — (Высшее образование: Магистратура). — URL: <https://znanium.com/catalog/product/988672> — Режим доступа: по подписке.

8. Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по выполнению исследовательской работы /. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. — 68 с. — 978-5-7996-1388-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68267.html>

9. Порсев, Е. Г. Магистерская диссертация [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е.Г. Порсев. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 34 с. — 978-5-7782-2367-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44801.html>

10. Чиченев, Н. А. Организация, выполнение и оформление магистерских диссертаций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Чиченев, И.Г. Морозова, А.Ю. Зарапин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 58 с. — 978-5-87623-712-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56742.html>

Нормативно-правовые материалы

1. ГОСТ Р 1.5-2001 Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению.

2. ГОСТ Р 6.30-2003 Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.

3. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

4. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.biblioclub.ru/> Электронная библиотечная система «Университетская библиотека – online»: специализируется на учебных материалах для ВУЗов по научно-гуманитарной тематике, а также содержит материалы по точным и естественным наукам

2. <http://www.citforum.ru/> Электронная библиотека online статей по информационным технологиям. Удобный поиск по разделам, отдельным темам

3. <http://www.iqlib.ru/> Интернет-библиотека образовательных изданий. Собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
4. Электронная библиотека ФИРЭ <https://fireras.su/biblio/?tag=%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0>
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>