



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра общей и экспериментальной физики



УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета

Н.М. Буднев

«02» апреля 2025 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль) подготовки: Электроника и нанoeлектроника

Квалификация выпускника – Магистр

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК:
физического факультета
Протокол № 49 от «26» марта 2025 г.

Председатель: д.ф.-м.н., профессор
Н.М. Буднев

Рекомендовано кафедрой:
общей и экспериментальной физики
Протокол № 5
от «21» февраля 2025 г.
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор
А.А. Гаврилюк

Иркутск 2025 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Назначение и область применения программы ГИА

Программа государственной итоговой аттестации является компонентом Блоком 3 «Государственная итоговая аттестация» структуры основной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника, профиль подготовки: «Электроника и нанoeлектроника», составлена в соответствии с ФГОС ВО, и учебным планом, устанавливает процедуру организации и проведения государственной итоговой аттестации обучающихся.

Направленность (профиль) «Электроника и нанoeлектроника» программы 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» установлена в соответствии:

- с направлением подготовки в целом согласно ФГОС ВО
- с областью профессиональной деятельности, согласно Приказа Минтруда России от 29.09.2014г.№667 «О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)»

Государственная итоговая аттестация обучающихся выпускника образовательной организации осуществляется по окончании освоения основной профессиональной образовательной программы магистратуры в соответствии с утвержденным Положением о государственной итоговой аттестации в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Иркутский государственный университет» (принято на заседании ученого совета ИГУ 25.08.2017г. Протокол №10).

1.2. Документы, на основании которых разработана Программа ГИА

Программа государственной итоговой аттестации выпускников разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника (Зарегистрировано в Минюсте России 09.10.2017 г. № 48462) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021 г.) (уровень с изменениями от 26.11.2020 г. и 08.02.2021 г.).
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Профессиональный стандарт «Профессиональный стандарт «Электроника и нанoeлектроника», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2015 г. № 593н «№ 40.104»;
- Профессиональный стандарт «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2020 г. № 40.104 утвержденный приказом Минобрнауки России от 29.06.2015 г. №593 (с изм. 27.03.2020 г. № 490)
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от

29.06.2015 №636 (с изм. 27.03.2020 №490);

- Иные нормативно-методические акты Минобрнауки России;
- Устав ФГБОУ ВО «ИГУ», утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.11.2018 №1071.

2. ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление соответствия уровня и качества подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» с учетом профиля «Электроника и нанoeлектроника».

В соответствии со ст. 59 Федерального закона от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» итоговая аттестация, завершающая освоение имеющих государственную аккредитацию основных образовательных программ, является государственной итоговой аттестацией.

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация выпускников ФГБОУ ВО «ИГУ» является составной частью образовательной программы высшего образования. Государственная итоговая аттестация направлена на установление способности выпускника осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности и определение уровня подготовки выпускника решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа.

К проведению государственной итоговой аттестации по основным профессиональным образовательным программам привлекаются представители работодателя и их объединений:

1. *Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук;*
2. *Иркутский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института лазерной физики Сибирского отделения Российской академии наук.*

В соответствии с п.2.7. ФГОС ВО в Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» программы магистратуры входит:
подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

На основании Приказа Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», требований ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» в ФГБОУ ВО «ИГУ» разработаны и утверждены соответствующие нормативные акты, регламентирующие проведение государственной итоговой аттестации:

Положение о государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО «ИГУ»;

Положение о подготовке и защите выпускной квалификационной работы в ФГБОУ ВО «ИГУ».

В результате подготовки и защиты выпускной квалификационной работы обучающийся должен продемонстрировать способность и

умение решать на современном уровне задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа, осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

3. ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Задачей государственной итоговой аттестации выпускников направления 11.04.04. “Электроника и нанoeлектроника” (уровень магистратуры) является выявление уровня подготовки выпускников к видам деятельности:

Научно-исследовательской деятельности:

- проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок;
- метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний нанотехнологической продукции;

Производственно-технологической деятельности:

Использование материалов, компонентов, электронных приборов, и устройств, установки, методов для исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники.

А также, государственная итоговая аттестация направлена на выявление уровня подготовки выпускников к видам научной и производственно-технологической деятельности и решению следующих профессиональных задач:

- анализ современного состояния методов и технологий модификации свойств наноматериалов и наноструктур;
- выбор и реализация на практике эффективных методик экспериментального исследования параметров и характеристик наноматериалов и наноструктур;
- внедрение и контроль качества новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур;
- проведение научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта;
- внедрение результатов исследований и разработок в производство;
- выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники;
- проведение технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;
- контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения;
- организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники.

Типы задач:

- Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.
- Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур.

– Модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

В результате подготовки и защиты выпускной квалификационной работы выпускник должен продемонстрировать способность и умение самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

4. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Государственная итоговая аттестация обучающихся организаций проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

В соответствии с п.2.7. ФГОС ВО в Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» программы магистратуры по направлению 11.04.04. «Электроника и нанoeлектроника» входит:

- - выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

Форма и условия проведения защиты выпускной квалификационной работы определяются ученым советом факультета и доводятся до сведения студентов не позднее, чем за 6 месяцев до ее начала.

Государственная итоговая аттестация проводится в сроки, предусмотренные соответствующими учебным планом и учебным графиком.

Продолжительность защиты одной выпускной квалификационной работы, как правило, не должна превышать 20 минут. Для сообщения содержания выпускной квалификационной работы студенту предоставляется не более 10 минут. В процессе защиты выпускной квалификационной работы члены государственной аттестационной комиссии должны быть ознакомлены с отзывом руководителя выпускной квалификационной работы и отзывом рецензента.

Результаты государственной итоговой аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний государственной аттестационной комиссии.

Все заседания государственной аттестационной комиссий оформляются протоколами, которые сшиваются в отдельные книги. В протокол заседания вносятся мнения членов комиссии о представленной работе. В протоколе фиксируется перечень заданных вопросов и характеристика ответов на них, также ведется запись особых мнений, указывается квалификация, присвоенная выпускнику. Протоколы подписываются председателем и членами государственной аттестационной комиссии, участвующими в заседании.

Лица, не проходившие государственные аттестационные испытания по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), имеют право пройти государственные аттестационные испытания в течение шести месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

К государственной итоговой аттестации по направлению 11.04.04. «Электроника и нанoeлектроника» допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

При условии успешного прохождения государственной итоговой аттестации (защита ВКР), выпускнику университета присваивается соответствующая квалификация и выдается документ государственного образца о высшем образовании (диплом магистра).

На государственную итоговую аттестацию отводится 9 зачетных единиц (324 часа) – 6 недель в 4 семестре обучения.

5. СОВОКУПНОСТЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, УСТАНОВЛЕННЫХ ПРОГРАММОЙ БАКАЛАВРИАТА,

Государственная итоговая аттестация выпускников, направлена на выявление сформированности всех универсальных и общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенции, отнесенных научно-исследовательской деятельности, а именно:

При выполнении ВКР выпускник должен подтвердить владение следующими компетенциями:

- УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.
- УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
- УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая 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 определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
- ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность научных проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.
- ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы.
- ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.
- ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечения для проведения исследования и решения инженерных задач.
- ПК-1. Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
- ПК-2. Способен осознанно выбирать пути решения научных задач на основе анализа знаний из области физического материаловедения
- ПК-3. Способен разрабатывать задания на проведение процессов измерений параметров и модификаций свойств наноматериалов и наноструктур
- ПК-4. Способен контролировать качество выполнения процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур

	Компетенции
Выпускная квалификационная работа	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4

Компетенции УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4 считаются сформированными при условии положительных результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, для которых предусмотрено формирование этих компетенций.

Компетенции, сформированные в результате обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, установлены ОПОП по 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника». Они подробно описаны в тексте указанного ОПОП (раздел 4), а в приложении к ОПОП показана сформированная матрица соответствия компетенций и составных частей ОПОП по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (магистратура), направленность (профиль) «Измерение и модификация свойств наноматериалов и наноструктур».

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Дисциплины (модули), практики, обеспечивающие формирование и оценку сформированности компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИДК_{ук1.1} Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа. -	Управление исследовательской и проектной деятельностью Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ИДК_{ук1.2} Умеет получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	
		ИДК_{ук1.3} Владеет исследованием проблемы профессиональной деятельности с	

		<p>применением анализа; синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.</p>	
<p>Разработка и реализация проектов</p>	<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>ИДЖук2.1 Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе -</p> <p>ИДЖук2.2 Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы</p> <p>ИДЖук2.3 Владеет управлением проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности; распределением заданий и побуждением других к достижению целей; управлением</p>	<p>Управление исследовательской и проектной деятельностью Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

		разработкой технического задания проекта, управлением реализацией профильной проектной работы; управлением процесса обсуждения и доработки проекта; участием в разработке технического задания проекта, разработкой программы реализации проекта в профессиональной области; организацией проведения профессионального обсуждения проекта, участием в ведении проектной	
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИДЖукз.1 Знает проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; основы стратегического управления человеческими ресурсами, нормативные правовые акты, касающиеся организации и осуществления профессиональной деятельности; модели организационного поведения, факторы формирования организационных отношений; стратегии и принципы командной работы, основные характеристики организационного климата и взаимодействия людей в организации; методы научного исследования в области управления; методы верификации результатов исследования; методы интерпретации и представления результатов исследования	Управление исследовательской и проектной деятельностью Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ИДЖукз.2 Умеет определять стиль управления и эффективность руководства командой; вырабатывать командную стратегию; владеть технологией реализации основных функций управления, анализировать интерпретировать результаты научного	

		<p>исследования в области управления человеческими ресурсами; применять принципы и методы организации командной деятельности; подбирать методы и методики исследования профессиональных практических задач; уметь анализировать и интерпретировать результаты научного исследования</p>	
<p>Коммуникация</p>	<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>ИДК_{УК4.1} Знает компьютерные технологии и информационная инфраструктура в организации; коммуникации в профессиональной этике; факторы улучшения коммуникации в организации, коммуникационные технологии в профессиональном взаимодействии; характеристики коммуникационных потоков; значение коммуникации в профессиональном взаимодействии; методы исследования коммуникативного потенциала личности; современные средства информационно-коммуникационных</p>	<p>Иностранный язык в профессиональной деятельности Выполнение и защита выпускной квалификационной работ</p>

		технологий.	
		<p>ИДЖук4.2 Умеет создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам; исследовать прохождение информации по управленческим коммуникациям; определять внутренние коммуникации в организации; производить редакторскую и корректорскую правку текстов научного и официально-делового стилей речи на русском и иностранном языке; владеть принципами формирования системы коммуникации; анализировать систему коммуникационных связей в организации.</p>	
		<p>ИДЖук4.3 Владеет навыками устных и письменных коммуникаций, в том числе на иностранном языке; представлением планов и результатов собственной и командной деятельности с использованием коммуникативных технологий; владеет технологией построения эффективной коммуникации в организации; передачей профессиональной информации в информационно-телекоммуникационных сетях; использованием современных средств информационно-коммуникационных технологий.</p>	
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие	ИДЖук5.1 Знает психологические основы социального взаимодействия; направленного на решение профессиональных задач;	Теория и практика межкультурной коммуникации Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

	<p>культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия людей в организации, особенности диадического взаимодействия.-</p>	
		<p>ИДК_{ук5.2} Умеет грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдать этические нормы и права человека; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей.</p>	
		<p>ИДК_{ук5.3} Владеет навыками организации продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; преодолением коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия; выявлением разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	
<p>Самоорганизация и саморазвитие</p>	<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы</p>	<p>ИДК -ук6.1 Знает особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретико-методологические основы саморазвития,</p>	<p>Управление исследовательской и проектной деятельностью Преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

	ее совершенствования на основе самооценки	<p>самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; основные научные школы психологии и управления; деятельностный подход в исследовании личностного развития; технологию и методику самооценки;</p> <p>ИДК-ук6.2 Умеет определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач.</p> <p>ИДК-ук6.3 Владеет навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятием решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности.</p>	
Представление о современной научной картине мира и понимание естественной научной сущности возникающих проблем	ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнаучную сущность научных проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность	<p>ИДКопк1.1 Знает тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники.</p> <p>ИДКопк1.2 Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности</p> <p>ИДКопк1.3 Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной</p>	<p>Практикум по диагностике материалов электроники</p> <p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

	сделанного выбора	сфере деятельности	
Способность проводить исследования современными методами	<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы</p>	<p>ИДК опк2.1 Знает методы синтеза и исследования моделей.</p> <p>ИДК опк2.2 Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов экспериментальных и теоретических исследований, а также методов математического моделирования.</p> <p>ИДК опк2.3 Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.</p>	<p>Организация мероприятий метрологического обеспечения средств измерений</p> <p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p> <p>Автоматизация физического эксперимента</p>
Использование новой информации, новых идей и подходов	<p>ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>	<p>ИДК опк3.1 Знает принципы приобретения, обработки, анализа и использования необходимой информации в своей предметной области.</p> <p>ИДК опк3.2 Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности.</p> <p>ИДК опк3.3 Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий.</p>	<p>Современные направления развития физического материаловедения</p> <p>Высокореzистивные материалы</p> <p>Процессы микро-и нанотехнологий</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

<p>Разработка и применение специализированного программно-математического обеспечения</p>	<p>ОПК -4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечения для проведения исследования и решения инженерных задач</p>	<p>ИДК опк4.1 Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств. ИДК опк4.2 Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности. ИДК опк4.3 Владеет современными программными средствами моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.</p>	<p>Методы математического моделирования Выполнение и защита выпускной квалификационной работы Автоматизация физического эксперимента Цифровые устройства обработки сигналов</p>
<p>Формулирование целей и задач научных исследований</p>	<p>ПК-1 Формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства</p>	<p>ИДК ПК1.1 Знать тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники. ИДК ПК1.2 Уметь формулировать актуальные цели и задачи научных исследований в области электроники и нанoeлектроники на основе анализа российской и зарубежной научной литературы. ИДК ПК1.3 Владеть навыками обоснованного выбора методов теоретических и экспериментальных исследований как средства решения задач в области электроники и нанoeлектроники.</p>	<p>Материалы нанoeлектроники Практикум по современным компьютерным технологиям Введение в нанотехнологии Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы Цифровые устройства обработки сигналов</p>

	решения сформулированных задач		
Выбор пути решения научных задач	ПК-2 Осознанно выбирать пути решения научных задач на основе анализа знаний из области физического материаловедения	ИДК_{ПК2.1} Знать основные направления развития современного физического материаловедения. ИДК_{ПК2.2} Уметь осуществить выбор экспериментального исследования и модификации материалов и структур электроники и нанoeлектроники методами современного материаловедения. ИДК_{ПК2.3} Владеть навыками решения задач исследования, модификации и контроля материалов и структур электроники и нанoeлектроники на основе анализа знаний из области физического материаловедения.	Методы исследования материалов и структур электроники Компьютерные технологии в научных исследованиях Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

<p>Разработка задания на проведение процессов измерений параметров и модификаций свойств наноматериалов и наноструктур</p>	<p>ПК-3 Способен разрабатывать задания на проведение процессов измерений параметров и модификаций свойств наноматериалов и наноструктур</p>	<p>ИДК_{ПК3.1} Знать методы проведения измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур ИДК_{ПК3.2} Уметь разработать наиболее эффективный и целесообразный рабочий план на проведение процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур. ИДК_{ПК3.3} Владеть технологией составления рабочих планов на проведение процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур. -</p>	<p>Организация и контроль процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур Преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>
<p>Контроль качества выполнения процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p>	<p>ПК - 4 Способен контролировать качество выполнения процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p>	<p>ИДК_{ПК4.1} Знать методы контроля исправности и сохранности оборудования, расходных материалов, стандартных (эталонных, контрольных) образцов, коммуникаций, производственного инвентаря и индивидуальных средств защиты ИДК_{ПК4.2} Уметь проводить качественный и эффективный контроль исправности и сохранности оборудования производственного инвентаря и индивидуальных средств защиты. ИДК_{ПК4.3} Владеть навыками устранения незначительных неисправностей оборудования, производственного инвентаря и средств защиты</p>	<p>Организация и контроль процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур Преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

Совокупность компетенций, установленных образовательной программой, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность в научной и производственно-технологической сфере профессиональной деятельности, установленных п.1.11 ФГОС ВО, и решать задачи профессиональной деятельности:

- Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.
- Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур.
- Модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур, установленного в соответствии с п.1.12 ФГОС ВО.

6. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

В ходе реализации образовательной программы подготовки магистров по 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (профиль «Электроника и наноэлектроника») в рамках итоговой государственной аттестации проведение государственного экзамена не предусмотрено.

6.1. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Итоговый государственный экзамен по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (профиль «Электроника и наноэлектроника») не проводится.

6.2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА И ВКР

№ задания	Компетенция	Признаки проявления	Показатели	Критерии оценки (каждого задания)	Результат освоения
Подготовка и сдача государственного экзамена					
Итоговый государственный экзамен не проводится					
Б3.О.01 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					
Текст ВКР устный доклад	УК-1	Знает	Методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа. -	Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка	Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач, применяет системный подход . Обоснование актуальности темы в ВКР (в структурном элементе Введение) в контексте постнеклассического этапа научно-технического развития. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу.
		Умеет	Получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.		
		Владеет	Методиками исследователя проблемы		

			<p>профессиональной деятельности с применением анализа; синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.</p>	<p>промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.</p>	
Текст ВКР устный доклад	УК-2	Знает	<p>Методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе</p>	<p>Компетенция сформирована на: пороговом уровне, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.</p>	<p>Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.</p> <p>Наличие общей информации о состоянии разработок и обзора литературы по выбранной теме ВКР, формулирование целей и задач ВКР. Обоснование новизны выбранной темы ВКР (в структурном элементе Введение). Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу.</p>
		Умеет	<p>Обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы</p>		
		Владеет	<p>Навыками управления проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности; распределением заданий и побуждением других к достижению целей; управлением разработкой технического задания проекта, управлением реализацией профильной проектной работы; управлением процесса обсуждения и доработки проекта; участием в разработке технического задания проекта, разработкой программы реализации проекта в профессиональной области; организацией проведения профессионального обсуждения проекта, участием в ведении проектной</p>		
Текст ВКР устный доклад	УК-3	Знает	<p>Проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; основы стратегического управления человеческими ресурсами, нормативные правовые акты, касающиеся</p>	<p>Компетенция сформирована на: пороговом уровне, если средняя оценка промежуточной аттестации</p>	<p>Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели. Учитывает опыт, идеи и особенности</p>

			<p>организации и осуществления профессиональной деятельности; модели организационного поведения, факторы формирования организационных отношений; стратегии и принципы командной работы, основные характеристики организационного климата и взаимодействия людей в организации; методы научного исследования в области управления; методы верификации результатов исследования; методы интерпретации и представления результатов исследования</p>	<p>по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.</p>	<p>поведения членов команды для достижения поставленной цели. Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат. Положительный отзыв научного руководителя и рецензента. Для экспериментальных работ – выполнение эксперимента в научной группе. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу.</p>
		Умеет	<p>Определять стиль управления и эффективность руководства командой; вырабатывать командную стратегию; владеть технологией реализации основных функций управления, анализировать и интерпретировать результаты научного исследования в области управления человеческими ресурсами; применять принципы и методы организации командной деятельности; подбирать методы и методики исследования профессиональных практических задач; уметь анализировать и интерпретировать результаты научного исследования</p>		
		Владеет	<p>Методами организации и управления командным взаимодействием в решении поставленных целей; созданием команды для выполнения практических задач; участием в разработке стратегии командной работы; составлением деловых писем с целью организации и сопровождения командной работы; умением работать в команде; разработкой программы эмпирического исследования профессиональных практических задач.-</p>		
Текст ВКР устный доклад	УК-4	Знает	<p>Компьютерные технологии и информационная инфраструктура в организации; коммуникации в профессиональной этике; факторы улучшения коммуникации в организации, коммуникационные технологии в профессиональном взаимодействии; характеристики коммуникационных потоков;</p>	<p>Компетенция сформирована на: пороговом уровне, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее</p>	<p>Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных</p>

			значение коммуникации в профессиональном взаимодействии; методы исследования коммуникативного потенциала личности; современные средства информационно-коммуникационных технологий.	формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.	различий. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке; Выбирает стиль общения в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия. Положительный отзыв научного руководителя и рецензента. Для экспериментальных работ – выполнение эксперимента в научной группе. Корректность использования, подтверждаемая цитированием, использованных источников в ВКР. Соблюдает требования, предъявленные к оформлению выпускной квалификационной работы. Соблюдает авторские права в как в тексте работы, так и процессе защиты ВКР Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу.
		Умеет	Создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам; исследовать прохождение информации по управленческим коммуникациям; определять внутренние коммуникации в организации; производить редакторскую и корректорскую правку текстов научного и официально-делового стилей речи на русском и иностранном языке; владеть принципами формирования системы коммуникации; анализировать систему коммуникационных связей в организации.		
		Владеет	Навыками устных и письменных коммуникаций, в том числе на иностранном языке; представления планов и результатов собственной и командной деятельности с использованием коммуникативных технологий; владеет технологией построения эффективной коммуникации в организации; передачей профессиональной информации в информационно-телекоммуникационных сетях; использованием современных средств информационно-коммуникационных технологий.		
Текст ВКР устный доклад	УК-5	Знает	Психологические основы социального взаимодействия; направленного на решение профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия людей в организации, особенности диадического взаимодействия.-	Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка	Воспринимает межкультурное разнообразие общества в историческом контексте и интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития. Воспринимает культурное, этнонациональное, конфессиональное, нормативно-ценностное, социально-историческое разнообразие общества в
		Умеет	Грамотно, доступно излагать профессиональную		

			информацию в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдать этические нормы и права человека; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей.	промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.	<p>философском контексте. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.</p> <p>Положительный отзыв научного руководителя и рецензента. Для экспериментальных работ – выполнение эксперимента в научной группе.</p> <p>Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу.</p>
		Владеет	Навыками организации продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; преодолением коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия; выявлением разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия-		
Текст ВКР устный доклад	УК-6	Знает	Особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; основные научные школы психологии и управления; деятельностный подход в исследовании личностного развития; технологию и методику самооценки.	<p>Компетенция сформирована на:</p> <p>пороговом уровне, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов;</p> <p>высоком уровне, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.</p>	<p>Отбирает и использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач.</p> <p>Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, выстраивает временную траекторию их достижения с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения</p> <p>Осуществляет планирование и выстраивает траекторию личностного и профессионального развития на основе принципов образования в течение всей жизни, используя инструменты непрерывного образования.</p> <p>Сформулированы задачи ВКР, поставленных научным руководителем для достижения цели ВКР (в структурном элементе Введение). Вовремя проведены экспериментальные и теоретические исследования по</p>
		Умеет	Определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач.		
		Владеет	Навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятием решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности.		

					теме ВКР. Написан текст ВКР. Имеется положительный отзыв научного руководителя и рецензента. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. Успешная защита ВКР.
Текст ВКР устный доклад	ОПК-1	Знает	Тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники.	Компетенция сформирована на: пороговом уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов; высоком уровне , если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.	Понимает положения, законы и методы естественных наук Выявляет естественнонаучную сущность научных проблем Определяет пути решения проблем и оценивает эффективность сделанного выбора Во введении ВКР есть обоснование новизны и актуальности выбранной темы ВКР; связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами. В тексте ВКР даются определения. Формулируются предмет и объект изучения, описан метода исследования, современные концепций, достижения и ограничения по выбранной теме ВКР (теоретическая и/или экспериментальная часть). Использование в тексте ВКР обозначений и сокращений (не является обязательным). Наличие и правильное оформление списка использованных источников. Наличие положительного отзыва руководителя и рецензента на ВКР. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу.
		Умеет	Использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности.		
		Владеет	Передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности		
Текст ВКР устный доклад	ОПК-2	Знает	Методы синтеза и исследования моделей.	Низкий уровень: большая часть результатов и выводов получена не самостоятельно, что также отмечено в отзыве	Самостоятельно или совместно с коллективом проводит экспериментальные и теоретические исследования Использует основные приемы
		Умеет	Адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов экспериментальных и теоретических исследований, а также методов математического		

			<p>моделирования.</p> <p>Навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.</p>	<p>руководителя.</p> <p>Высокий уровень: все результаты работы получены самостоятельно, в теоретическом обзоре демонстрируются способность подбирать адекватные и современные материалы для выполнения ВКР. По мнению научного руководителя, продемонстрировал самостоятельность при решении возникающих в процессе выполнения ВКР проблем и вопросов.</p> <p>Высокий уровень: При ответах на вопросы демонстрирует способность использовать образовательные и информационные технологии, способность анализировать научную литературу. В работе проведен анализ литературных источников по проблемной области. Может чётко сформулировать задачи для дальнейших исследований по тематике ВКР. Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.</p>	<p>обработки и представления полученных данных исследования</p> <p>Наличие теоретической и/или экспериментальной части в тексте ВКР.</p> <p>Наличие описаний и пояснений по каждому полученному в ходе ВКР результату (в теоретической и/или экспериментальной части).</p> <p>Наличие заключения со сформулированными выводами.</p> <p>Наличие положительного отзыва научного руководителя и рецензента на ВКР. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу.</p>
Текст ВКР, устный	ОПК-3	Знает	Принципы приобретения, обработки, анализа и использования необходимой	Компетенция сформирована на:	Применяет современные методы поиска и обработки

доклад			информации в своей предметной области.	<p>пороговом уровне, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование меньше 4 баллов;</p> <p>высоком уровне, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.</p>	<p>информации.</p> <p>Приобретает новую информацию в своей предметной области из различных источников и баз данных и анализирует ее</p> <p>Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач.</p> <p>Освоена методика исследования, предложен новый метод или создана новая установка для исследования свойств материалов, наноматериалов и наноструктур, предложен новый метод расчета или модель и т.д..</p> <p>Наличие описаний и пояснений по каждому полученному в ходе ВКР результату (в теоретической и/или экспериментальной части). Наличие заключения со сформулированными выводами. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу.</p>
		Умеет	Использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности.		
		Владеет	Методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий.		
Текст ВКР устный доклад	ОПК-4	Знает	Методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств.	<p>Низкий уровень: обладает только знаниями методов физических исследований и измерений, не может давать простейшие математические оценки, путается в графиках и цифрах при докладе.</p> <p>Высокий уровень: всесторонне и глубоко знает методы математической обработки экспериментальных данных</p>	<p>Разрабатывает и применяет специализированное программно – математическое обеспечение.</p> <p>Проводит при помощи специализированного оборудования научные исследования в своей предметной области.</p> <p>Наличие экспериментальной части в работе и грамотного заключения. Использование при докладе собственной презентации. Наличие в тексте ВКР рисунков, схем, таблиц и графиков. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. Наличие положительного отзыва научного руководителя и рецензента на ВКР. Отвечает на</p>
		Умеет	Осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности.		
		Владеет	Современными программными средствами моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.		

					вопросы членов ГЭК по докладу.
Текст ВКР устный доклад	ПК-1	Знает	Тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники.	<p>Низкий уровень: не может интерпретировать результаты исследований</p> <p>Средний уровень: может четко интерпретировать результаты проведенных исследований, неуверенно отвечает на вопросы</p> <p>Высокий уровень: При ответах на вопросы комиссии грамотно поясняет суть проблемы с физической точки зрения. В докладе и в тесте работы использует соответствующую специальную терминологию, отражает современное состояние научной задачи и предлагает пути ее решения.</p>	<p>Формулирование целей и задач ВКР (в структурном элементе Введение). Написан текст ВКР. Наличие экспериментальной части в работе и грамотного заключения. Имеется положительный отзыв научного руководителя и рецензента. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. Успешная защита ВКР, возможна рекомендация к поступлению в аспирантуру.</p>
		Умеет	Формулировать актуальные цели и задачи научных исследований в области электроники и нанoeлектроники на основе анализа российской и зарубежной научной литературы.		
		Владеет	Навыками обоснованного выбора методов теоретических и экспериментальных исследований как средства решения задач в области электроники и нанoeлектроники.		
Текст ВКР устный доклад	ПК-2	Знает	Основные направления развития современного физического материаловедения.	<p>Низкий уровень: не может объяснить выбор использованной им методики исследования. Но работа доведена до логического конца, получены некоторые результаты и выводы.</p> <p>Высокий уровень: в работе продемонстрировано понимание специфики выбранной предметной области. При ответе на вопросы членов комиссии четко объясняет выбор метода измерения, знает</p>	<p>Наличие теоретической и/или экспериментальной части в ВКР. Наличие отзыва научного руководителя и рецензента. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. Успешная защита ВКР, возможна рекомендация к поступлению в аспирантуру.</p>
		Умеет	Осуществить выбор экспериментального исследования и модификации материалов и структур электроники и нанoeлектроники методами современного материаловедения.		
		Владеет	Навыками решения задач исследования, модификации и контроля материалов и структур электроники и нанoeлектроники на основе анализа знаний из области физического материаловедения.		

				<p>погрешность полученных результатов.</p> <p>Средний уровень: знает специализированные разделы физики и умеет устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов, умеет проводить оценку погрешностей измерений в эксперименте</p>	
Текст ВКР устный доклад	ПК-3	Знает	Методы проведения измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	<p>Низкий уровень: не может объяснить выбор использованной им методики исследования. Но работа доведена до логического конца, получены некоторые результаты и выводы, которые не всегда удается грамотно интерпретировать.</p> <p>Средний уровень: не достаточно самостоятельно способен выполнить физический эксперимент или интерпретировать его результаты, неуверенно отвечает на дополнительные вопросы членов ГЭК.</p> <p>Высокий уровень: знает предмет и объекты изучения, умеет выполнять численные расчеты физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов, умеет внедрять</p>	<p>Написан текст ВКР.</p> <p>Сформулированы задачи ВКР, поставленных научным руководителем для достижения цели ВКР (в структурном элементе Введение). Освоена методика исследования, предложен новый метод или создана новая установка для исследования свойств материалов, наноматериалов и наноструктур. Имеется положительный отзыв научного руководителя и рецензента.</p> <p>Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу.</p> <p>Успешная защита ВКР, возможна рекомендация к поступлению в аспирантуру.</p>
		Умеет	Разрабатывать наиболее эффективный и целесообразный рабочий план на проведение процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.		
		Владеет	Технологией составления рабочих планов на проведение процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.		

				и контроль качества новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур	
Текст ВКР устный доклад	ПК-4	Знает	Методы контроля исправности и сохранности оборудования, расходных материалов, стандартных (эталонных, контрольных) образцов, коммуникаций, производственного инвентаря и индивидуальных средств защиты.	<p>Низкий уровень: не очень хорошо ориентируется и плохо представляет физические принципы работы современных приборов и оборудования. Но работа доведена до логического конца, получены некоторые результаты и выводы, но не отвечает на большую часть вопросов членов ГЭК по докладу либо отвечает неправильно.</p> <p>Средний уровень: в целом работа и ее результаты выполнена на хорошем уровне, но возникают вопросы с интерпретацией полученных результатов, нечетких ответов на вопросы членов ГЭК.</p> <p>Высокий уровень: знает принципы работы современных приборов и оборудования, умеет проводить физический эксперимент и грамотно интерпретировать полученные результаты с использованием в том числе современных информационных технологий. Ориентируется в вопросах метрологии. Отвечает на большинство</p>	<p>Вопросы по метрологии и стандартизации, а также технике безопасности и охране труда при использовании технических средств при выполнении ВКР. Написан текст ВКР. Освоена методика исследования, проведен эксперимент и грамотно интерпретированы его результаты. Имеется отзыв научного руководителя. Имеется положительный отзыв научного руководителя и рецензента. Отвечает на вопросы членов ГЭК по докладу. Успешная защита ВКР, возможна рекомендация к поступлению в аспирантуру.</p>
		Умеет	Проводить качественный и эффективный контроль исправности и сохранности оборудования производственного инвентаря и индивидуальных средств защиты.		
		Владеет	Навыками устранения незначительных неисправностей оборудования, производственного инвентаря и средств защиты		

				вопросов членов ГЭК по докладу.	
--	--	--	--	---------------------------------	--

6.3. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА И ЕГО СООТНЕСЕНИЕ С СОВОКУПНЫМ ОЖИДАЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТОМ ОБРАЗОВАНИЯ В КОМПЕТЕНТНОСТНОМ ФОРМАТЕ ПО ОПОП ВО В ЦЕЛОМ

В ходе реализации образовательной программы подготовки магистров по 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника (профиль «Электроника и нанoeлектроника») в рамках итоговой государственной аттестации проведение государственного экзамена не предусмотрено.

7. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ВКР)

При выполнении ВКР студенты должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

При работе над выпускной квалификационной работой студенты руководствуются методическими рекомендациями по выполнению ВКР. Магистерская работа представляет собой самостоятельное законченное исследование на заданную (выбранную) тему, написанное лично выпускником под руководством руководителя, свидетельствующее об умении выпускника работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении профессиональной образовательной программы.

Магистерская работа призвана продемонстрировать владение теоретическими основами, способность к пониманию, анализу и синтезу научной информации, критическому использованию методов ее обработки. Магистерская работа может основываться на обобщении выполненных выпускником в ходе обучения научно-исследовательских работ и содержать материалы, собранные выпускником в период выполнения научно-исследовательской работы.

Задачи магистерской работы:

- определение уровня сформированности компетенций;
- подтверждение уровня профессионального образования – магистра;
- разработка актуальной темы, имеющей практическое значение для

организации.

Научное руководство магистерской работой осуществляет преподаватель выпускающей кафедры либо представитель сторонней организаций, привлеченный на договорных условиях (высококвалифицированный специалист в данной области).

Тематика магистерской работы направлена на решение профессиональных задач, определенных образовательной программой высшего образования, разработанной на основе ФГОС по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» (уровень магистратуры).

По завершению работы над ВКР руководитель, а также рецензент, дает письменный отзыв, в котором характеризует выполненную работу обучающегося над утвержденной темой и полученные результаты, акцентируя внимание на степени самостоятельности проведенной работы, ее актуальности, уровне теоретической подготовки и профессиональной компетентности обучающегося. Руководитель в своем отзыве не выставляет оценку, а дает заключение о соответствии ВКР установленным требованиям, а также о соответствии профессиональных компетенций обучающегося требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Рецензент дает оценку непосредственно ВКР.

Завершенная ВКР, оформленная в соответствии с установленными требованиями, должна быть сдана обучающимся ответственному за прием ВКР сотруднику выпускающей кафедры. Полностью соответствующая установленным требованиям ВКР, а также отзыв

руководителя и рецензента должны быть переданы в государственную аттестационную комиссию.

Заведующий выпускающей кафедры ставит отметку на титульном листе ВКР о допуске к защите. Также на титульном листе ВКР должны быть подписи руководителя и нормоконтролера (при его назначении).

Порядок выполнения ВКР состоит из следующей последовательности этапов:

- 1) Студент начинает выполнение ВКР с получения задания на выполнение выпускной квалификационной работы.
- 2) Руководитель ВКР:
 - выдает задание на выпускную квалификационную работу;
 - рекомендует студенту основную литературу, справочные материалы, документацию и другие источники по теме;
 - оказывает студенту помощь в разработке календарного графика на весь период выполнения ВКР;
 - проводит систематические консультации;
 - проверяет выполнение работы по частям и в целом.
- 3) Студент в период выполнения выпускной квалификационной работы:
 - работает над темой самостоятельно на основе глубокого изучения литературы по специальности;
 - самостоятельно планирует ежедневный объем работ;
 - аккуратно ведет рабочие записи, организует работу с оборудованием и/или с программным кодом, оформляет результаты текущей работы.
- 4) В оговоренные сроки периодического отчета по выполнению ВКР, студент отчитывается перед руководителем работы и кафедрой, которые определяют степень готовности работы.
- 5) По предложению руководителя ВКР, в случае необходимости, кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным разделам ВКР. Консультантами по отдельным разделам ВКР могут назначаться профессора и преподаватели высших учебных заведений, а также работники и высококвалифицированные специалисты других учреждений и организаций.
- 6) За принятые в ВКР решения, за достоверность полученных результатов, за соответствие его требованиям и методическим указаниям, разработанным выпускаемой кафедрой ответственность несет автор выпускной квалификационной работы.
- 7) Полностью подготовленная к защите ВКР представляется руководителю работы. Руководитель составляет письменный отзыв о работе студента. Заведующий кафедрой на основании этих материалов и после представления работы на кафедре решает вопрос о допуске к защите. В случае если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите ВКР, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры.
- 8) ВКР с отзывом руководителя и рецензента, со всеми подписями и датами на титульном листе представляется в ГАК для защиты.

Требования к ВКР, порядок проведения ГИА, порядок выполнения ВКР, порядок защиты ВКР подробно изложены в следующих положениях ФГБОУ ВО «ИГУ»:

- Положение о государственной итоговой аттестации (принято на заседании Ученого совета ФГБОУ ВО «ИГУ» 28.11.2014, протокол №3)
- Положение о подготовке и защите выпускных квалификационных работ (принято на заседании Ученого совета ФГБОУ ВО «ИГУ» 27.05.2015, протокол №7)

Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита ВКР проводится в утвержденные приказом по ИГУ сроки. Защита ВКР проводится на открытом заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК) при участии в нем не менее двух третей ее общего состава. Помимо членов ГАК на защите могут присутствовать научные руководители, коллеги защищающегося, представители администрации ВУЗа, студенты.

Для допуска к защите студенту необходимо иметь следующие материалы и документы:

- ВКР, выполненную полностью, заверенную подписями, обозначенными на титульном листе и переплетенную;
- письменный отзыв руководителя (отзыв не подшивается в ВКР);
- письменный отзыв рецензента (отзыв не подшивается в ВКР);
- зачетную книжку, заполненную в точном соответствии с учебным планом.

Все вышеперечисленные документы и материалы за один день до защиты должны быть переданы секретарю ГАК.

Защита ВКР носит обязательный характер и включает:

- доклад обучающегося об основных результатах проделанной работы;
- представление иллюстрационного материала в виде презентации;
- дискуссионное обсуждение ВКР.

Защита ВКР проходит на открытом заседании государственной аттестационной комиссии. В случае отсутствия руководителя отзыв зачитывается секретарем государственной аттестационной комиссии. На защиту ВКР отводится до 30 минут. Она включает:

- выступление обучающегося — до 10 минут;
- вопросы и обсуждение работы — до 20 минут.

В докладе автора ВКР должны быть отражены следующие основные моменты:

- цель работы;
- теоретические предпосылки исследования;
- обоснование выбора метода исследования;
- изложение основных результатов работы;
- краткие выводы по тем результатам работы, которые определяют ее актуальность и практическую значимость.

Доклад должен сопровождаться электронной презентацией.

Процедура защиты ВКР выполняется в соответствии со следующими этапами:

- 1) Секретарь ГАК называет фамилию, имя, отчество студента — автора выпускной квалификационной работы, тему ВКР, зачитывает его краткую характеристику.
- 2) Студенту-выпускнику предоставляется слово для доклада.
- 3) После доклада автору ВКР задают вопросы члены ГАК. Вопросы могут задавать все присутствующие на защите. Докладчику может быть задан любой по содержанию работы, а также вопросы общего характера с целью выяснения степени его самостоятельности в разработке темы и умения ориентироваться в вопросах специальности. Письменный вопрос (при наличии такового) следует прочитать вслух. После ответов на вопросы зачитывается отзывы руководителя и рецензента (предоставляется слово руководителю и(или) рецензенту).
- 4) С разрешения председателя ГАК выступают члены ГАК и желающие выступить из числа присутствующих на защите.
- 5) Затем заключительное слово предоставляется студенту-выпускнику в ответ на выступления.
- 6) После заключительного слова председатель ГАК выясняет, имеются ли замечания по процедуре защиты (при их наличии они вносятся в протокол) и объявляет окончание защиты ВКР.

7) Общая длительность защиты одной работы — не более 40 минут.

7.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВКР

Выпускная квалификационная работа оценивается на закрытом заседании государственной аттестационной комиссии простым большинством голосов ее членов, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председательствующий на заседании государственной аттестационной комиссии обладает правом решающего голоса.

Критериями оценки уровня сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника по программе магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (профиль «Электроника и наноэлектроника») являются:

- качество выпускной квалификационной работы: актуальность темы исследования, соблюдение требований методических рекомендаций по написанию выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (уровень магистратуры), полнота раскрытия темы, соответствие содержания работы теме исследования;
- регулярность и систематичность работы над выпускной квалификационной работой;
- личный вклад автора в разработку темы: степень его самостоятельности, инициативность, умение проводить исследование, обобщать данные практики и научной литературы и делать правильные выводы;
- использование в работе современных аналитических приемов, методов, средств современной вычислительной техники;
- достоверность и валидность результатов выпускной квалификационной работы, подтвержденные апробацией результатов исследования на научных мероприятиях и (или) заседании выпускающей кафедры, а также публикацией материалов и результатов исследования;
- оформление работы и стиль изложения материала;
- качество презентации ВКР;
- содержание доклада обучающегося;
- содержательность и аргументированность ответов обучающегося на вопросы, заданные при обсуждении ВКР;
- возможность практического использования выпускной квалификационной работы или ее отдельных частей в практике.

Результаты защиты ВКР определяются на закрытом заседании путем открытого голосования членов ГЭК на основе оценок:

- уровня сформированности компетенций;
- научного руководителя и рецензента за качество ВКР;
- членов ГЭК за содержание ВКР, ее защиту, ответы на вопросы членов ГЭК.

Оценка качества ВКР производится по нескольким параметрам, имеющим разные весовые показатели:

- системность и регулярность научно-исследовательской работы;
- апробация результатов исследования (выступление на научных мероприятиях, публикация материалов исследования);
- актуальность, новизна, теоретическая и практическая значимость, адекватный набор методов, перспективы дальнейшего исследования;
- глубина проникновения в проблему, полнота раскрытия темы, доказательность и логичность аргументации;
- адекватность, валидность, репрезентативность результатов экспериментально-опытного исследования;

- соответствие оформления работы выдвинутым требованиям, библиографического списка требованиям ГОСТа;
- защита результатов исследования (свободное владение материалом, уверенность, находчивость и активность при ответе на вопросы, соблюдение регламента и процессуального этикета).

Таким образом, средний балл за ВКР определяется по среднему арифметическому показателю суммарных баллов научного руководителя и членов государственной аттестационной комиссии.

Итоговая оценка ставится на основе коллективного решения относительно среднего уровня освоения всех компетенций и среднего балла за ВКР по пятибалльной шкале.

По итогам защиты государственная аттестационная комиссия оценивает ВКР одной из следующих оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», а также принимает решение о присвоении соответствующей квалификации обучающемуся.

Критерии оценки ВКР:

Оценка «отлично» выставляется в том случае, если:

- содержание ВКР полностью отвечает общим требованиям и отражает отличные знания, а также отличную практическую подготовку выпускника;
- в работе отражены актуальность, новизна и практическая значимость;
- ответы выпускника на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии во время публичной защиты ВКР полные и правильные;
- соответствие структуры и оформления ВКР общим требованиям.

Оценка «хорошо» выставляется в том случае, если:

- содержание ВКР полностью отвечает общим требованиям и отражает хорошие знания, а также хорошую практическую подготовку выпускника;
- в работе отражены актуальность и практическая значимость;
- ответы выпускника на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии во время публичной защиты ВКР правильные или частично правильные;
- соответствие структуры и оформления ВКР общим требованиям.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, если

- содержание ВКР не в полном объеме отвечает общим требованиям и отражает хорошие или удовлетворительные знания, а также удовлетворительную практическую подготовку выпускника;
- ответы выпускника на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии во время публичной защиты ВКР правильные или частично правильные;
- неполное соответствие структуры и оформления ВКР общим требованиям.

Если выпускная квалификационная работа признается неудовлетворительной, решается вопрос о предоставлении студенту права защитить выпускную квалификационную работу повторно (ту же с соответствующими доработками или разработать новую тему).

Председатель ГЭК и члены комиссии на закрытом заседании обсуждают защиту выпускных квалификационных работ и с учетом вышеприведенных критериев выставляют соответствующую оценку выпускнику, принимают общее решение о присвоении студенту квалификации бакалавра и выдаче ему диплома государственного образца о высшем профессиональном образовании.

Решения, принятые государственной комиссией, оформляются протоколами. В протоколе заседания государственной комиссии о защите выпускной квалификационной

работы отражаются перечень заданных выпускнику вопросов и характеристика ответов на них, мнения председателя и членов государственной комиссии о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося. Протоколы заседаний государственной экзаменационной комиссии подписываются председателем, а также секретарем комиссии.

7.2. СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ВКР) ВЫПУСКНИКА, ЕЕ СООТНЕСЕНИЕ С СОВОКУПНЫМ ОЖИДАЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТОМ ОБРАЗОВАНИЯ В КОМПЕТЕНТНОСТНОМ ФОРМАТЕ ПО ОПОП ВО В ЦЕЛОМ

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР бакалавра определяется вузом на основании действующего Положения о государственной итоговой аттестации выпускников вузов и методических рекомендаций УМО по классическому университетскому образованию.

Выпускная квалификационная работа должна отвечать профилю будущей квалификации бакалавра, отражать региональный компонент образования. ВКР по направлению подготовки представляет собой законченную разработку научно-исследовательского или научно-производственного характера, выполненную студентом на основе результатов собственной экспериментальной, теоретической или аналитической работы. ВКР выполняется в соответствии с разработанным графиком, утвержденным на кафедре.

ВКР исследовательского характера должна представлять собой детальный отчет о проведенных исследованиях с анализом полученных результатов.

Рекомендуемый объем ВКР составляет 40-60 страниц машинописного текста (1,5 интервала, шрифт Times New Roman, 14 кегль) (без приложений).

Структура бакалаврской работы: введение; основная часть; заключение (выводы и предложения); список литературы (библиографический список); приложения.

Во введении отражаются: актуальность темы исследования, степень научной разработанности проблемы, объект исследования, предмет исследования, цель исследования, задачи исследования, теоретико-методологические основы исследования, эмпирические основы исследования, теоретическая и практическая значимость исследования

Основная часть содержит две главы: теоретическую и аналитико-практическую.

Теоретическая глава раскрывает содержание основных концепций отечественных и зарубежных авторов по исследуемой теме, дается описание современного состояния изучаемой темы и ее истории, определяются основные понятия, анализируется литература или позиции ученых по проблеме исследования; обосновывается собственная позиция автора работы.

В аналитико-практической главе рассматриваются и анализируются фактические материалы по изучаемому вопросу, формулируются и аргументируются предложения (практические рекомендации) по совершенствованию изучаемой в работе сферы деятельности. По своему содержанию предложения и рекомендации должны носить самостоятельный характер, отличаться аргументированностью и целесообразностью, соответствовать современным теоретическим концепциям и передовому мировому опыту.

Заключение (выводы и предложения) логично завершает проведенное исследование и синтезирует наиболее значимые итоги ВКР.

Список литературы (библиографический список) должен содержать не менее не менее 30-40 источников.

Приложения могут содержать вспомогательный материал, который с целью сокращения объема ВКР не вошел в основную часть (могут быть вынесены в приложения списки данных, цифровые, табличные и прочие иллюстративные материалы).

Выпускные квалификационные работы подлежат проверке на оригинальность в системе

«Антиплагиат» и допускаются к защите после подтверждения оригинальности текста более 70 %.

Структура ВКР

Структура ВКР, как правило, содержит следующие части:

- титульный лист;
- содержание (оглавление);
- введение;
- основная часть, состоящая из пронумерованных разделов, подразделов и т.д.;
- заключение;
- список использованной литературы и источников (библиографический список);
- приложения.

Титульный лист является первой страницей ВКР и служит источником информации, для обработки и поиска документа. Образец оформления титульного листа содержится в приложениях.

Содержание включает наименование всех разделов, подразделов, введение, заключение, список использованной литературы, наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы ВКР.

Во введении следует четко и убедительно формулировать актуальность, новизну и практическую значимость темы, записывая формулировку каждого показателя качества работы с абзацного отступа.

Во введении должна быть раскрыты следующие основные вопросы:

- актуальность выбранной темы (обосновывается необходимость данного исследования проблемы или разработки практического результата);
- цель и задачи исследования (выделенные этапы достижения цели исследования);
- объект и предмет исследования;
- научная новизна исследования;
- методологическая основа исследования (инструменты решения поставленных задач и достижения цели ВКР);
- практическая значимость работы (возможности применения полученных результатов на практике);

В разделах (главах) основной части ВКР подробно рассматривается методика и техника исследования, излагаются результаты, полученные непосредственно автором.

Основная часть ВКР должна содержать:

- обзор литературы и существующих методах исследований в предметной области;
- разделы, отражающие содержание и результаты работ по выполнению задания.

Обзор литературы по теме исследования должен полно излагать состояние проблемы (историю вопроса), которой посвящена работа. Сведения, содержащиеся в обзоре литературе должны позволить объективно оценить результаты и современный уровень исследования в ВКР, его актуальность, целесообразность выбранного пути исследования и средств достижения цели.

Содержание разделов (глав) основной части должно точно соответствовать теме ВКР и полностью ее раскрывать. Эти разделы (главы) должны показать умение выпускника сжато, логично и аргументировано излагать материал и полученные результаты. Каждая глава может завершаться основными выводами.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам исследования, отражающим новизну и практическую значимость работы, предложения по использованию ее результатов. Заключение должно содержать только те выводы, которые согласуются с целью исследования, сформулированной в разделе «Введение» и должны быть изложены таким образом, чтоб их содержание было понятно без чтения текста работы. Выводы формулируются по пунктам так, как они должны быть оглашены в конце доклада на защите

ВКР.

Прикладное значение ВКР может подтверждаться справкой о внедрении результатов исследований, проведенных студентом.

Список использованной литературы должен содержать сведения только о тех источниках литературы, документации, справочных материалах, которые были использованы при выполнении ВКР.

В приложение к ВКР рекомендуется включать материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. В приложения могут быть включены:

- таблицы вспомогательных числовых данных;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- акты внедрения результатов работы и др.

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Расположение приложений определяется автором.

Коды	Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения по ОПОП ВО
1	2
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
УК-1	✓ способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.
УК-2	✓ способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
УК-3	✓ способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.
УК-4	✓ способностью применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.
УК-5	✓ способностью анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.
УК-6	✓ способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ОПК-1	✓ способностью использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ОПК-2	✓ способностью применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы.
ОПК-3	✓ способностью приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.
ОПК-4	✓ понимать разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечения для проведения исследования и решения инженерных задач.
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ПК-1	✓ способностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
ПК-2	✓ способностью осознанно выбирать пути решения научных задач на основе анализа знаний из области физического материаловедения
ПК-3	✓ способностью разрабатывать задания на проведение процессов измерений параметров и модификаций свойств

	наноматериалов и наноструктур
ПК-4	✓ способностью контролировать качество выполнения процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ВО

11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (уровень магистратуры)

а) основная литература

1. Епифанов, Г. И. Физика твердого тела [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. И. Епифанов. - Москва : Лань, 2011. - 288 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - Библиогр.: с. 282-283. - ISBN 978-5-8114-1001-9
2. Магнитные материалы микро- и наноэлектроники [Текст] : учеб. пособие / А. Л. Семенов [и др.] ; рец.: А. Е. Гафнер, Л. А. Щербаченко ; Иркут. гос. ун-т, Физ. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. - 147 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 147. - ISBN 978-5-9624-0624-4 (31 экз.)
3. Магнитные свойства твердых тел [Текст] : учеб. пособие / А. А. Гаврилюк [и др.] ; рец.: Е. А. Раджабов, А. Ю. Моховиков ; Иркутский гос. ун-т, Физ. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 163 с. ; 20 см. - Библиогр.: с. 162-163. - ISBN 978-5-9624-1105-7 (21 экз.)
4. Шишкин, Геннадий Георгиевич. Наноэлектроника. Элементы, приборы, устройства [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 210600 "Нанотехнология", 152200 "Наноинженерия", 210100 "Электроника и наноэлектроника" / Г. Г. Шишкин. - 2-е изд. - ЭВК. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-1443-0
5. Наноэлектроника: теория и практика [Текст] : [учебник] / В. Е. Борисенко [и др.]. - 3-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 371 с. ; есть. - (Учебник для высшей школы). - Режим доступа: ЭБС "Рукопт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-2104-9
6. Сергеев, А. Г. Нанометрология [Текст]: [монография] / А. Г. Сергеев. - Москва : Логос, 2011. - 415 с. ; есть. - Режим доступа: ЭБС "Рукопт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-98704-494-0
7. Шалаев А.А. Основы физического материаловедения [Текст] : учеб. пособие : в 2 ч. / А. А. Шалаев ; рец.: В. В. Акимов, А. А. Гаврилюк ; Иркутский гос. ун-т, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т геохим. им. А. П. Виноградова. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - . - 20 см. - (Методы экспериментальной физики конденсированного состояния). - ISBN 978-5-9624-0883-5. Ч. 1. - 2013. - 159 с. - Библиогр.: с. 158-159. - ISBN 978-5-9624-0931-3 (16 экз.)
8. Шалаев А.А. Основы физического материаловедения [Текст] : учеб. пособие : в 2 ч. / А. А. Шалаев; рец.: В. В. Акимов, А. А. Гаврилюк ; Иркутский гос. ун-т, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т геохим. им. А. П. Виноградова. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - . - 20 см. - (Методы экспериментальной физики конденсированного состояния). - ISBN 978-5-9624-0883-5. Ч. 2. - 2014. - 175 с. : ил. - ISBN 978-5-9624-1097-5 (11 экз.)
9. Тимофеев, В. Б. Оптическая спектроскопия объемных полупроводников и наноструктур [Электронный ресурс] / В. Б. Тимофеев. - Москва : Лань", 2015. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1745-2

10. Нанoeлектроника: теория и практика [Текст] : [учебник] / В. Е. Борисенко [и др.]. - 3-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 371 с. ; есть. - (Учебник для высшей школы). - Режим доступа: ЭБС "Рукопт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-2104-9 .
11. Пасынков, Владимир Васильевич. Полупроводниковые приборы [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. - 8-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2006. - 479 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0368-2 (26 экз.)
12. Барыбин, А. А.. Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы [Текст] : [учеб. пособие] / А. А. Барыбин. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 426 с. ; нет. - Режим доступа: ЭБС "Рукопт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9221-0679-5
13. Старосельский, В.И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки 210100 "Электроника и микроэлектроника" / В. И. Старосельский. - ЭВК. - М. : Юрайт : ИД Юрайт, 2011. - (Основы наук). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9916-0808-4. - ISBN 978-5-9692-0962-6
14. Лебедев, А. И. Физика полупроводниковых приборов [Текст] : [учеб. пособие] / А. И. Лебедев. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 488 с. ; нет. - Режим доступа: ЭБС "Рукопт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9221-0995-6
15. Рощин В.М. Технология материалов микро-, опто- и нанoeлектроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. 210100 "Электроника и микроэлектроника" : в 2 ч. / В. М. Рощин. - 2-е изд. - ЭВК. - М. : Бином. Лаборатория знаний. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-94774-913-7. Ч. 2. - 2012. - ISBN 978-5-9963-1471-3
16. Аплеснин, Сергей Степанович. Основы спинтроники [Электронный ресурс] / С.С. Аплеснин. - Москва : Лань, 2010. - 287 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - Библиогр.: с.283-285. - ISBN 978-5-8114-1060-6
17. Физика твердого тела [Текст] : учеб.для студ.вузов,обуч.по напр."Физика" и спец."Физика и технология материалов и компонентов электрон.техники", "Микроэлектроника и полупровод.приборы" / П.В. Павлов, А.Ф. Хохлов. - 3-е изд.,стер. - М. : Высш. шк., 2000. - 494 с. . - ISBN 5060037703 (21 экз.)

б) дополнительная литература

1. Степаненко И. П. Основы микроэлектроники [Текст] : учеб.пособие для вузов / И.П. Степаненко. - 2-е изд.,перераб.и доп. - М. : Лаборатория Базовых Знаний, Физматлит; СПб.: Невский Диалект, 2001. - 488 с. : ил. ; 22см. - (Технический университет). - ISBN 5932080450. (28 экз.)
2. Гаман В.И. Физика полупроводниковых приборов [Текст] : учеб. пособие для студ.вузов, обуч.по спец.:"Радиофизика и электроника", "Оптоэлектрон. приборы и системы" / В.И. Гаман. - 2-е изд.,доп.и перераб. - Томск : Изд-во НТЛ, 2000. - 425 с. : ил. ; 22см. - ISBN 5895030815 (10 экз.)
3. Ефимов, И. Е. Основы микроэлектроники : учебник / И. Е. Ефимов, И. Я. Козырь. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 384 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 381-382. - ISBN 978-5-8114-0866-5 (1 экз.)
4. Коваленко А. А. Основы микроэлектроники [Текст] : Учеб. пособие / А. А. Коваленко, М. Д. Петропавловский. - М. : Академия, 2006. - 239 с. : граф. ; 22 см. - (Высшее профессиональное образование: Радиоэлектроника). - Библиогр.: с. 235. - ISBN 5-7695-2861-3 (1 экз.)

5. Марголин В.И. Физические основы микроэлектроники : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, В. А. Тупик. - М. : Академия, 2008. - 399 с. ; 21 см. - (Высшее профессиональное образование: Радиоэлектроника). - ISBN 978-5-7695-4227-5 (1 экз.)
6. Сигов А.С. Электроника [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / А. С. Сигов, В. И. Нефедов, А. А. Щука ; ред. А. С. Сигов. - М. : Абрис, 2011. - 348 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 345. - ISBN 978-5-4372-0003-2 (1 экз.)
7. Чеченин, Николай Гаврилович. Магнитные наноструктуры и их применение [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 010701 "Физика" / Николай Гаврилович Чеченин. - ЭВК. - М. : Грант Виктория ТК, 2006. - 167 с. - Режим доступа: Электронный читальный зал "Библиотех". - ISBN 978-5-9900825 -1-9
8. Боровик, Евгений Станиславович. Лекции по магнетизму [Текст] : учебное пособие / Е. С. Боровик, В. В. Еременко, А. С. Мильнер. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2005. - 511 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 503-510. - ISBN 5-9221-0577-9 (1 экз.)
9. Киттель, Ч. Введение в физику твердого тела [Текст] : учебное пособие / Ч. Киттель. - 2-е изд., стер., Перепечатка с изд. 1978 г. - М. : МедиаСтар, 2006. - 791 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 769-791. (5 экз.)
10. Петров А.Л. Структура и свойства неупорядоченных твердых тел [Текст] : учеб. пособие / А.Л. Петров, А.А. Гаврилюк, С.М. Зубрицкий ; М-во образования и науки РФ, Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2004. - 77 с. (14 экз.)
11. Металлические стекла [Текст] : научное издание / ред. Д. Д. Гилман ; пер. с англ.: М. А. Дроздова, В. В. Федоров. - М. : Metallургия, 1984. - 263 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 260-263. - Пер. изд. : Metallic glasses. - Ohio, 1978. (1 экз.)
12. Гусев, А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст] / А. И. Гусев. - 2-е изд., испр. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 417 с. ; есть. - Режим доступа: ЭБС "Рукопт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9221-0582-8
13. Гусев, А.И. Нанокристаллические материалы [Текст] / А.И. Гусев, А.А. Ремпель. - М. : Наука:Физматлит, 2001. - 222 с. : [1] л.ил.:ил. ; 22см. - ISBN 5922100394 (1 экз.)
14. Нанoeлектроника: теория и практика [Текст] : [учебник] / В. Е. Борисенко [и др.]. - 3-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 371 с. ; есть. - (Учебник для высшей школы). - Режим доступа: ЭБС "Рукопт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-2104-9
15. Щука, Александр Александрович. Нанoeлектроника [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. подготовки "Прикл. математика и физика" / А. А. Щука. - 2-е изд. - ЭВК. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - (Нанотехнологии). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 15 доступ. - ISBN 978-5-9963-1055-5 (+15 экз.)
16. Шишкин, Геннадий Георгиевич. Нанoeлектроника. Элементы, приборы, устройства [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 210600 "Нанотехнология", 152200 "Наноинженерия", 210100 "Электроника и нанoeлектроника" / Г. Г. Шишкин. - 2-е изд. - ЭВК. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-1443-0
17. Неволин В.К. Зондовые нанотехнологии в электронике [Текст] : научное издание / В. К. Неволин. - М. : Техносфера, 2005. - 148 с. : ил. ; 22 см. - (Мир электроники). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-94836-054-7 (5 экз.)
18. Игнатов А.Н. Классическая электроника и нанoeлектроника : учеб. пособие / А. Н. Игнатов, Н. Е. Фадеева, В. Л. Савиных. - М. : Флинта : Наука, 2009. - 726 с.; 21 см. - ISBN 978-5-9765-0263-5. - ISBN 978-5-02-034782-3 (1 экз.)
19. Раскин А. А.. Технология материалов микро-, опто- и нанoeлектроники. Ч. 1 [Текст]: учеб. пособие / А. А. Раскин , авт. В. К. Прокофьев. - 2-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 166 с.; есть. - Режим доступа: ЭБС "Рукопт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-1470-6 (Ч. 1). - ISBN 978-5-94774-913-7

20. Игнатов, Александр Николаевич. Микросхемотехника и нанoeлектроника [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Игнатов. - СПб. : Лань, 2011. - 527 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1161-0 (1 экз.)
21. Глезер А.М. Аморфно-нанокристаллические сплавы [Текст] : научное издание / А. М. Глезер, Н. А. Шурыгина. - М. : Физматлит, 2013. - 450 с. ; 21 см. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9221-1547-6 (1 экз.)
22. Аморфно-нанокристаллические сплавы [Текст] : научное издание / А. М. Глезер, Н. А. Шурыгина. - М. : Физматлит, 2013. - 450 с. ; 21 см. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9221-1547-6 (1 экз.)
23. Глезер А.М. Нанокристаллы, закаленные из расплава [Текст] : научное издание / А. М. Глезер, И. Е. Пермякова. - М. : Физматлит, 2012. - 359 с. ; 22 см. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9221-1373-1 (2 экз.)

сверено с ЖБ члч Ж

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

ФГБОУ ВО «ИГУ» обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10
- Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14 ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016г Лиц. №1В08161103014721370444.
- Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.
- Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.
- Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номерзаказа: 36dde53d-7cdb-4cada87f-29b2a19c463e.
- Среда графического программирования NI LabVIEW (лицензионный пакет для учебных целей, академическая версия программного обеспечения со стандартной сервисной поддержкой, лицензия № 784211-3510)

Кроме того активно используется свободное (freeware) программное обеспечение:

операционная система Linux (Ubuntu 14.04.2 LTS), Geany 1.23.1 (<https://www.geany.org/>),

Midnight Commander (<https://midnight-commander.org/>),

Leafpad (<http://tarot.freeshell.org/leafpad/>),

Gnuplot (<http://www.gnuplot.info/>),

Evince 3.10.3 (<https://wiki.gnome.org/Apps/Evince>),

LibreOffice 4.2.8.2. (<https://ru.libreoffice.org/>),

Adobe Reader DC (<http://www.adobe.com/ru/>),

Dia Diagram Editor (<http://dia-installer.de>),

Foxit PDF Reader (<https://www.foxitsoftware.com/ru/>),

GNU Image Manipulation Program (<https://www.gimp.org/>),

Java 8 (<https://java.com/ru/download/>),
Modellus2.5 (<http://intercentres.edu.gva.es/iesleonardodavinci/Fisica/Programas/Programas02.htm>),
Mozilla Firefox (<https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/>),
OpenOffice 4.1.3 (<https://www.openoffice.org/licenses/PDL.html>),
PDF24Creator 8.0.2 (https://en.pdf24.org/pdf/lizenz_en_de.pdf),
Python 3 (<https://docs.python.org/3/license.html>), и др.

В учебных лабораториях имеется специальное программное обеспечение, предоставляемое производителями в комплекте с различными электронными измерительными приборами (в частности:

NIELVIS mx Software for NIELVISII & NI my DAQNI (<http://download.ni.com/support/softlib>),
AvaSoft (<https://www.avantes.com/products/software/item/223-avasoft-basic-software>)).

Университет в целом обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (реестр программного обеспечения, утвержденный ректором ФГБОУ ВО «ИГУ» и подписанный директором ЦНИТ, содержит **386 наименований**). Реестр ежегодно обновляется и пополняется.

Для обучающихся обеспечен доступ к следующим профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

- 1) стандартные сервисы глобальной сети Интернет
- 2) <http://library.isu.ru/r>
- 3) ЭЧЗ «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>
- 4) ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 5) ЭБС «Рукопт» <http://rucont.ru>
- 6) ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru>
- 7) Электронные ресурсы Научной библиотеки Иркутского университета
 - БД редких книг и рукописей;
 - БД «Коллекция Н. С. Романова»;
 - БД «Библиотека Н. О. Шаракшиновой»;
 - БД «Иностранная литература»;
 - БД «Американистика»;

- БД «Коллекция «Оксфорд»;
- БД «Электронные издания»;
- БД «Авторефераты диссертаций»;
- БД «Учебно-методическая литература»;
- ЭК периодических изданий;
- БД «Книги библиотеки Иркутского МИОНа».
- «Статьи. Точные и естественные науки»;
- «Научные журналы JDP»

- 8) Электронная библиотека диссертаций РГБ <http://diss.rsl.ru/>
- 9) ЭБС «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА «ELIBRARY.RU» <http://elibrary.ru/>
- 10) БД компании EBSCO Publishing «Academic Search Elite» <http://search.ebscohost.com>
- 11) БД ВИНИТИ РАН on-line <http://www2.viniti.ru>
- 12) Научная база данных ACS Web Editions <http://pubs.acs.org/>
- 13) Научная база данных SCIENCE –ONLINE- SCINCE-NOW <http://www.sciencemag.org>
- 14) Журналы издательства Oxford University Press <http://www.oxfordjournals.org>
- 15) Журналы издательства SAGE Publications <http://online.sagepub.com>
- 16) Журналы издательства Cambridge University Press <http://journals.cambridge.org/>
- 17) Web of Science (WOS) <http://apps.webofknowledge.com>
- 18) Scopus <http://www.scopus.com>
- 19) Электронные издания Optical Society of America <http://www.opticsinfobase.org/>
- 20) Журналы American Institute of Physics <http://scitation.aip.org/>
- 21) Электронные издания American Physical Society <http://journals.aps.org/>
- 22) Электронные издания Wiley <http://onlinelibrary.wiley.com/>
- 23) Архив научных журналов (НЭЙКОН) <http://archive.neicon.ru/>

24) ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru>

25) УИС РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru/>

г) материалы, используемые на государственных аттестационных испытаниях (схемы, графики, карты и т.п.)

Для непосредственной аттестации такие материалы НЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника (уровень магистратуры)

Разработчик программы:

 Зав. кафедрой общей и экспериментальной физики Гаврилюк А.А.

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и экспериментальной физики

Протокол № 5 от 21. 02.2025 г.

Зав. Кафедрой  Гаврилюк А.А.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.