

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

 (Ниндакова Л.О.)
«08» марта 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
государственной итоговой аттестации

28.03.01 – Нанотехнологии и микросистемная техника

(код наименование направления)

Компоненты микро- и наносистемной техники

(наименование программы)

бакалавр

(квалификация)

Год набора – 2025 г

Иркутск, 2025

Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации разработан в соответствии с ФГОС ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 924 (зарегистрировано в Минюсте России 09 октября 2017 г., регистрационный номер 48472) с учетом профессионального(ых) стандарта(ов):

№ п/п	Наименование профессионального стандарта	Приказ Минтруда России		Регистрационный номер Минюста России	
		номер	дата	номер	дата
1	29.004 Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»	№ 822н	22 ноября 2023 г	№ 76632	25.12.2023
22	29.007 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем»	№ 521н	15 сентября 2016 г.	№ 43835	27 сентября 2016 г.
33	40.011 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	№ 121н	4 марта 2014 г.	№ 31692	21 марта 2014 г.
44	40.104 Профессиональный стандарт «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур»	№ 593н	7 сентября 2015 г. 14 декабря 2018 г.	№ 38983	23 сентября 2015 г.

Разработано:

Председатель рабочей группы по разработке ООП: Анциферов Е.А., директор института высоких технологий, к.х.н., доцент

Руководитель ООП: Ниндакова Л.О., д.х.н., СИС, профессор
(Ф.И.О, ученая степень и (или) ученое звание, должность)

ФОС ГИА одобрен учебно-методической комиссией института высоких технологий протокол от «17» февраля 2025 г. № 5.

ФОС ГИА одобрен ученым советом института высоких технологий протокол от «03» марта 2025 г. № 5

Получено положительное экспертное заключение от представителей работодателей, (экспертное заключение к ФОС прилагается).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы
2. Показатели и критерии оценивания компетенций
3. Шкалы оценивания
4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы
5. Методические материалы

1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

1.1 Перечень универсальных компетенций, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта, которые должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА.

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции
Исследовательская компетенция	УК ОС-1. Способность выполнять поиск, критический анализ и синтез информации и применять системный подход для решения задач в различных сферах деятельности
Разработка и реализация проектов	УК ОС-2. Способность разработать проект на основе оценки требований, ресурсов и ограничений
Командная работа и лидерство	УК ОС-3. Способность осуществлять работу в команде в соответствии с требованиями ролевой позиции
Коммуникация	УК ОС-4. Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК ОС-5. Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК ОС-6. Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
	УК ОС-7. Способность поддерживать уровень физической подготовленности, достаточный для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК ОС-8. Способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Основы правовых знаний	УК ОС-9. Способность применять основы правовых знаний в различных сферах деятельности
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК ОС-10. Способность применять основы экономических знаний в различных сферах деятельности

1.2 Перечень общепрофессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА.

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции
Применение фундаментальных знаний	ОПК ОС-1. Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук
Информационные технологии	ОПК ОС-2. Способность применять современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности
Ответственность в профессиональной деятельности	ОПК ОС-3. Способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов
Исследовательская деятельность	ОПК ОС-4. Способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования, анализировать полученные результаты, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных с применением современных компьютерных и информационных технологий.
Эффективность и безопасность технических решений	ОПК ОС-5. Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
Владение нормативной документацией, правовая ответственность	ОПК ОС-6. Способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил
Проектирование объектов, систем и процессов	ОПК ОС-7. Способность проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники

1.3 Перечень обязательных профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:

1.3.1 При защите выпускной квалификационной работы

Код и наименование профессиональной компетенции
ПКО-1. Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, анализу научных проблем по тематике проводимых исследований и разработок в области нанотехнологий и объектов нано- и микросистемной техники и умение представлять материалы в требуемом формате.

1.3.2 При сдаче государственного экзамена (при наличии) *Государственный экзамен не предусмотрен*

1.4 Перечень рекомендуемых профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:

1.4.1 При защите выпускной квалификационной работы

Код и наименование профессиональной компетенции
ПКР-1. Способность проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологий и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий и программных комплексов;
ПКР-2. Способность выбирать и применять на практике методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;
ПКР-3. Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.
ПКР-5. Готовность рассчитывать и проектировать основные параметры наноструктурных материалов различного функционального назначения и компонентов нано- и микросистемной техники;
ПКР-6. Готовность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и других нормативных документов.
ПКР-7. Способность проводить профессиональную деятельность по контролю структуры и свойств материалов и компонентов микро- и наносистемной техники
ПКР-8. Готовность использовать базовое контрольно-измерительное оборудование для метрологического обеспечения исследований и промышленного производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПКР-9. Готовность работать на современном технологическом оборудовании, используемом в производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.

2 Индикаторы (показатели) и критерии оценивания сформированности компетенций

2.1 Выпускная квалификационная работа

Код, наименование компетенции	Индикатор	Критерии оценивания	Способ/средство оценивания
УК ОС-1. Способность выполнять поиск, критический анализ и синтез информации и применять системный подход для решения задач в различных сферах деятельности	Выполняет поиск информации в различных источниках, критически анализирует полученные фактические данные, делает обоснованные выводы, проводит аргументированный анализ проблемной ситуации, предлагает решения на основе системного подхода	Способен выполнить поиск и анализ информации, написать научный текст и оформить его в соответствии с требованиями к научным публикациям.	Наличие научной публикации (опубликованной или подготовленной к публикации)
УК ОС-2. Способность разработать проект на основе оценки	Планирует и реализует проект с учетом последовательности этапов жизненного цикла проекта,	Планирует проект с учетом ограничений ресурсов, требований к результату и ходу	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв

требований, ресурсов и ограничений	требований к результату и к реализации проекта, имеющихся ресурсов и ограничений, оформляет и представляет результаты проекта, фиксирует опыт, приобретенный при выполнении проекта	реализации проекта. Реализует проект с учетом основных этапов жизненного цикла проекта. Может представить результаты проекта. Самостоятельно оценивает результаты проекта.	руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
УК ОС-3. Способность осуществлять работу в команде в соответствии с требованиями ролевой позиции	Устанавливает и поддерживает контакты в команде, используя основные способы и нормы социального взаимодействия и командной работы, обоснованно выбирает свою ролевую позицию в команде, в соответствии со своей ролевой позицией участвует в решении задач, поставленных перед командой.	Осознает свою командную роль. В зависимости от условий может занять смежную командную роль. В соответствии со своей ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов в команде и взаимодействии с внешними стейкхолдерами использует основные нормы и способы социального взаимодействия	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
УК ОС-4. Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и на иностранном языке, используя соответствующие нормы и способы деловой коммуникации	Употребляет лексико-грамматические и структурно-смысловые особенности профессионального и делового общения; лингвистические и экстралингвистические факторы профессионального и делового общения; владеет языковыми средствами выражения аргументации на иностранном языке. Демонстрирует умения выступать с докладом на иностранном языке, учитывая лингвистические и экстралингвистические особенности; демонстрирует умения вступать в дискуссию на иностранном языке, аргументируя свою точку зрения, вычленять	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии

		главную и второстепенную информацию в устных и письменных иноязычных профессионально-направленных текстах, умеет составлять аннотации на иностранном языке. Владеет навыками изложения аргументированной точки зрения в дискуссиях на профессиональные темы; навыками составления аннотации на иностранном языке.	
УК ОС-5. Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Понимает и адекватно воспринимает межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах, комплексно анализирует причины и последствия культурных различий, знает и учитывает особенности культур при межкультурном взаимодействии	Демонстрирует навыки философского анализа и анализа культурного разнообразия на историческом материале	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
УК ОС-6. Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Эффективно планирует и контролирует собственное время и организует свою деятельность, ставит цели и задачи и обоснованно определяет их приоритетность, применяет на практике методики и принципы саморазвития и самообразования.	Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели и обоснованно определяет их приоритетность. Является инициатором запросов недостающих знаний и понимает их значимость. Участвует в рефлексии на позиции организатора.	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
УК ОС-7. Способность поддерживать уровень физической подготовленности, достаточный для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Применяет на практике средства и методы физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, личного физического совершенствования, ведения здорового образа жизни	Способен соблюдать нормы и принципы здорового образа жизни, рационально организовывать режим труда и отдыха, сохранять здоровье и поддерживать высокий уровень работоспособности в профессиональной и социальной деятельности	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
УК ОС-8. Способность создавать и	Придерживается принципов сохранения природной среды и обеспечения устойчивого	Осуществляет профессиональную деятельность в	Содержание ВКР, доклад, презентация

поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	развития общества, учитывает нормы и правила безопасности жизнедеятельности, знает потенциальные опасности и риски и принимает меры по их предупреждению, готов применять методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	соответствии с требованиями по охране труда и технике безопасности	работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
УК ОС-9. Способность применять основы правовых знаний в различных сферах деятельности	Обладает основными правовыми знаниями, применяет их при решении задач в различных сферах социальной и профессиональной деятельности и осознает правовые последствия своих действий либо бездействия	Осуществляет профессиональную и социальную деятельность в соответствии с правовыми нормами и законодательством Российской Федерации	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
УК ОС-10. Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Обладает экономическими знаниями, ориентируется в экономических процессах для принятия обоснованных решений в различных сферах деятельности.	Правильно рассчитывает и анализирует основные экономические показатели для подготовки информационного обзора и/или аналитического отчета	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
УК ОС-11. Способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Владеет навыками взаимодействия с людьми с ограниченными возможностями здоровья, знает принципы организации инклюзивной среды в социальной и профессиональной сферах	Проявляет способность к определению стратегии взаимодействия с людьми с ограниченными возможностями здоровья на основе учета их психофизиологических и функциональных особенностей в процессе конструирования межличностного и профессионального общения	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
УК ОС-12. Способность формировать нетерпимое отношение к	Действуя в профессиональной среде, соблюдает принципы антикоррупционного поведения и применяет	Знает организационные основы, принципы и направления противодействия экстремизму, терроризму,	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя,

проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	знания о мерах профилактики и противодействия коррупции при необходимости	коррупции, меры их профилактики	ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
ОПК ОС-1. Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	Применяет законы, принципы и методы математических, естественных и технических наук при решении задач профессиональной деятельности.	Сформировано правильное представление о научной картине мира, основанное на знании законов и методов естественных наук и математики	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
ОПК ОС-2. Способность применять современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	Обоснованно выбирает соответствующие информационные технологии и применяет их при решении задач профессиональной деятельности	Демонстрирует глубокое знание программной базы и методов для построения изображений в Autocad, способы управления изображением; грамотно выбраны современные программы для выполнения изображений и чертежей в ВКР	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
ОПК ОС-3. Способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.	Применяет знания в области экономики, техники безопасности при подготовке к выполнению выпускной квалификационной работы	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
ОПК ОС-4. Способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования, анализировать полученные результаты, использовать основные приемы обработки и	Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств исследуемых объектов. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставление их с известными аналогами. Формирует	Знает экспериментальные методы процессов производства и разработки наноструктурированных материалов с заданными свойствами, инструкции по эксплуатации оборудования, оформлению технической документации, умеет использовать методы	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии

представления полученных данных с применением современных компьютерных и информационных технологий.	демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.	обработки экспериментальных данных, представлять экспериментальные данные в ВКР; грамотно выбраны приемы и современные программы для выполнения изображений ВКР	
ОПК ОС-5. Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Оценивает по критериям эффективности и безопасности существующие технологии и определяет перечень необходимого оборудования в области своей профессиональной деятельности	Демонстрирует способность применять различные технологии в области своей профессиональной деятельности, оценивать перспективы, эффективность и безопасность использования того или иного оборудования	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
ОПК ОС-6. Способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в своей профессиональной деятельности. Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми нормативными требованиями и правовой ответственности.	Знает способы разработки и использования технической документации, основные нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности, виды конструкторской документации, способы оформления чертежей, выполнения изображений, надписей и обозначений, знает программную базу для редактирования текста, стандарты, нормативные документы и правила для оформления ВКР,	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
ОПК ОС-7. Способность проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники	Использует методы организации работы персонала с соблюдением технологической и трудовой дисциплины; использует прикладные программные средства проектирования при решении инженерных задач.	Знает общие подходы к оперативному управлению производством и процессами в области нанотехнологий и микросистемной техники. Владеет основными приемами проектирования и расчетов с использованием современных прикладных пакетов в профессиональной сфере	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии

		деятельности.	
ПКО-1. Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, анализу научных проблем по тематике проводимых исследований и разработок в области нанотехнологий и объектов нано- и микросистемной техники и умение представлять материалы в требуемом формате.	Систематически изучает научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по соответствующему профилю подготовки, проводит анализ научно-технической информации и умеет представить ее с использованием современных информационных технологий. Участвует в работе над инновационными проектами, используя базовые методы научно-исследовательской деятельности.	Способен систематически изучать и проводить анализ научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт по профилю подготовки. Способен подготовить отчет по преддипломной практике, используя методы научно-исследовательской деятельности, и представить его с использованием современных информационных технологий	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
ПКР-1. Способность проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нано-технологий и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий;	Проводит физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологий и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий.	Знает основные принципы построения математических моделей, численные методы, используемые в процессе компьютерного моделирования; Умеет адекватно поставить задачу по разработке физических и математических моделей и проведению компьютерного моделирования исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
ПКР-2. Способность выбирать и применять на практике методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;	Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано-и микросистемной техники, планирует и проводит исследования по их синтезу, обобщает и обрабатывает информацию	Умеет проводить экспериментальные исследования по предлагаемым методикам, анализировать и обрабатывать результаты экспериментов Владеет способностью и навыками самостоятельного сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии

ПКР-3. Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.	Анализирует и систематизирует результаты экспериментальных исследований, обрабатывает результаты измерений, оценивает их достоверность представляет в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.	Умеет анализировать и обрабатывать результаты экспериментов для представления их при защите ВКР в виде презентаций, докладов	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
ПКР-5. Готовность рассчитывать и проектировать основные параметры наноструктурных материалов различного функционального назначения и компонентов нано- и микросистемной техники;	Знает принципы конструирования и проектирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники; умеет проводить оценочные рас-четы параметров наноструктурных материалов и характеристик компонентов нано- и микросистемной техники.	Умеет использовать расчётно-теоретические методы для изучения свойств нанообъектов и процессов с их участием. Знает типовые численные методы решения математических задач и умеет их применять при проведении расчетных работ. Умеет проводить исследование наносистем путем постановки вычислительного эксперимента.	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
ПКР-6. Готовность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, технических условий других нормативных документов.	Знает основные виды и формы проектно-конструкторской документации, использует нормативные и справочные данные при ее разработке и оформляет проектно-конструкторскую документацию в соответствии со стандартами.	Имеет первоначальные представления и навыки по проектированию узлов и компонентов мехатронных систем, и специализированных ПО. Демонстрирует знания о сущности протекающих физических процессов в системах микрооптики и фотоники, о потенциальных возможностях материалов при проектировании систем микроптики и фотоники.	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
ПКР-7. Способность проводить профессиональную деятельность по контролю структуры и свойств материалов микро- и наносистемной техники.	Знает способы и методы контроля структуры и свойств наноматериалов и компонентов микро и наносистемной техники. основные технологические процессы и оборудование для получения мате-риалов и компонентов нано- и микро-системной техники, элементную базу, организацию производства, методы их диагностики и	Умеет проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии

	применение.		
ПКР-8. Готовность использовать базовое контрольно-измерительное оборудование для метрологического обеспечения исследований и промышленного производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.	Знает устройство и принцип работы базового контрольно-измерительного оборудования и применяет эти знания для решения практических задач.	Знает способы обработки результатов исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники; Способен выполнять оценку влияния погрешностей на результат измерений, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений.	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии
ПКР-9. Готовность работать на современном технологическом оборудовании, используемом в производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.	Знает основные принципы работы современного технологического оборудования, используемого в производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники и умеет применять справочный аппарат по выбору требуемого технологического оборудования, используемого в производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники при решении конкретных практических задач.	На основе знаний принципов работы электронных элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физических процессов, протекающие в них, основ схемотехники и базового контрольно-измерительного оборудования может выбирать современное технологическое оборудование для изготовления материалов и элементов микро- и нанoeлектроники. Знает основные технологии изготовления интегральных микросхем, принципы работы современного микропроцессорного оборудования, используемого в производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Содержание ВКР, доклад, презентация работы, отзыв руководителя, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии

2.2. Государственный экзамен (при наличии)

Государственный экзамен не предусмотрен

3 Шкалы оценивания

3.1 Шкала оценивания результатов защиты ВКР

Критерии оценки	Оценка
Работа выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования,	<i>Отлично</i>

раскрыта суть проблемы с обсуждением и оценкой точек зрения авторов публикаций по выбранной теме, и изложена собственная позиция. В ВКР дано оригинальное решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, научно обоснованы технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач. Достоверность выводов базируется на глубоком анализе объекта исследования и применении современных приборов и методов диагностики наноматериалов и объектов микро- и наносистемной техники. Работа имеет положительный отзыв научного руководителя, апробирована в выступлениях на конференциях. Выпускник продемонстрировал свободное владение материалом, уверенно защищал выводы, изложенные в отчете. Презентация полно и достоверно отражает содержание работы	
ВКР выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с обсуждением и оценкой точек зрения авторов публикаций по выбранной теме, и изложена собственная позиция. В работе дано оригинальное решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, научно обоснованы технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач. Достоверность выводов базируется на анализе объекта исследования и применении приборов и методов диагностики наноматериалов и объектов микро- и наносистемной техники. Однако были допущены и выявлены неточности при изложении материала по существу в устном докладе, не искажающие основного содержания	<i>Хорошо</i>
ВКР выполнена на актуальную тему, сформулированы цель и задачи исследования, изложение удовлетворительное, однако нет увязки содержания разрабатываемой темы с наиболее значимыми и известными в научной литературе направлениями решения проблемы и применяемыми подходами или методами. В отчете сформулированы выводы, предложения и рекомендации, которые недостаточно аргументированы приведенными в отчете данными и экспериментальными результатами. В ходе защиты допущены неточности при изложении материала, достоверность некоторых выводов не доказана. Качество выполнения и оформления работы, содержание доклада и ответы на вопросы удовлетворительны	<i>Удовлетворительно</i>
Тема ВКР недостаточно обоснована, раскрыта не полностью, отчет плохо структурирован,	<i>Неудовлетворительно</i>

аргументация слабая или отсутствует вовсе. Допущены неточности при изложении материала, достоверность выводов не доказана. Качество выполнения и оформления работы, содержание доклада и ответы на вопросы неудовлетворительны. Студент не обнаружил необходимый уровень готовности к осуществлению основных видов профессиональной деятельности, отсутствуют навыки решения типовых задач профессиональной деятельности. Учащимся не выполнено задание на ВКР, обладает низким уровнем информационной и коммуникативной культуры. Автор не обладает достаточными знаниями и практическими навыками для профессиональной деятельности. Работа не отвечает основным требованиям, предъявляемым к бакалаврским работам в государственных образовательных стандартах специальности, и Положению об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений РФ	
--	--

3.2 Шкала оценивания государственного экзамена

Критерии оценки	Оценка
<i>Государственный экзамен не предусмотрен</i>	

4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

4.1 Общая характеристика выпускной квалификационной работы

Описываются общие требования, которые предъявляются к ВКР по данной ОП ВО

Итоговая государственная аттестация по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» предполагает защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы (ВКР). Требования к содержанию, объему и структуре ВКР (бакалаврской работы) определяются высшим учебным заведением и приведены в программе ГИА. Выпускная бакалаврская работа является самостоятельным исследованием или проектом, выполняемым под руководством научного руководителя. К защите ВКР допускаются студенты, не имеющие академических задолженностей. Выпускная бакалаврская работа представляется в письменном и электронном виде, который позволяет судить о том, насколько полно в ней сформированы соответствующие компетенции в избранных в ООП областях профессиональной деятельности (научноисследовательской, проектно-конструкторской, сервисно-эксплуатационной). Содержание работы должны составлять результаты теоретических и экспериментальных исследований, направленных на решение актуальных задач в области нанотехнологии и микросистемной техники и выполняется студентом самостоятельно по материалам, собранным лично за период обучения и преддипломной практики. Выпускная бакалаврская работа имеет целью показать

- уровень профессиональной и общеобразовательной подготовки выпускника по данной образовательной программе
- умение изучать и обобщать научные источники в выбранной области знаний
- способность самостоятельно проводить научные исследования, выполнять проектные работы, систематизировать и обобщать фактический материал
- умение самостоятельно обосновывать выводы и практические рекомендации по результатам проведенных исследований.

Бакалаврская работа исключает прямое заимствование текста (плагиат). Подготовленная работа проходит проверку на системе «Антиплагиат».

4.2 Перечень вопросов государственного экзамена (при наличии)

Государственный экзамен не предусмотрен

5 Методические материалы

Процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены в программе ГИА.