



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»  
(ННГУ)

## ПРИКАЗ

13.05.2020

№ 248-02

Нижегород

О введении в действие образовательного  
стандарта высшего образования –  
бакалавриат по направлению подготовки  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

На основании части 10 статьи 11 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и в соответствии с решением ученого совета ННГУ от 24.04.2020 (протокол № 5)

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Ввести в действие с 21.05.2020 прилагаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (далее – образовательный стандарт).

2. Установить, что обучение по образовательным программам высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, реализация которых началась ранее 01.09.2020, осуществляется в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (уровень бакалавриата), утвержденными приказами Минобрнауки России от 06.03.2015 № 177, 19.09.2017 № 924.

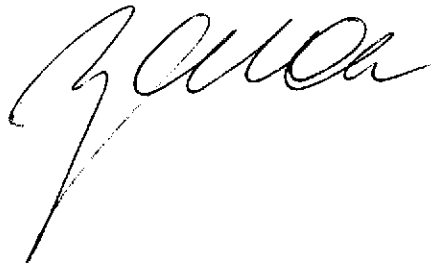
3. Декану физического факультета Малышеву А.И. обеспечить подготовку проектов образовательных программ (изменений в образовательные программы) высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника в соответствии с образовательным стандартом и представить их на согласование в центр качества образования.

4. Отделу по связям с общественностью и онлайн образованию (Помазов А.И.) в срок до 19.05.2020 обеспечить размещение на официальном сайте

ННГУ в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» копии прилагаемого образовательного стандарта и копии настоящего приказа.

5. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Ректор

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Загайнова', written in a cursive style.

Е.В. Загайнова

Приложение  
к приказу ННГУ  
от 13.05.2020 г. № 248-ОД

УТВЕРЖДЕНО

решением ученого совета ННГУ  
(протокол от 24.04.2020 г. № 5)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
БАКАЛАВРИАТ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
**28.03.01 НАНОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА**

**I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1 Настоящий образовательный стандарт высшего образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (далее также – образовательный стандарт ННГУ, ОС ННГУ, ННГУ) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» (далее соответственно – программа бакалавриата, направление подготовки).

1.2. Цель настоящего стандарта состоит в создании в ННГУ конкурентоспособной системы высшего образования в области нанотехнологии и микросистемной техники, исходя из стратегических интересов Нижегородского региона с учетом перспективных международных тенденций и культурно-образовательных традиций России.

1.3. Настоящий образовательный стандарт ННГУ призван обеспечить:

- возможность максимального учета потенциальных запросов работодателей региона,
- высокий уровень профессиональной подготовки выпускников, их способность использовать суперсовременные технологии в области электроники и нанoeлектроники;
- модернизация системы подготовки кадров, в первую очередь, для экономики Нижегородского региона,

- возможность интеграции образования, науки и производства Нижегородского региона;
- поддержку академической мобильности, возможность интеграцию вуза в единое международное образовательное пространство;
- повышение качества образования, в том числе путем расширения и углубления требований, предъявляемых к результатам освоения, повышения требований к кадровому и материально-техническому обеспечению учебного процесса.

Среди объединений работодателей, рассматривающих ННГУ как платформу для обеспечения квалифицированными кадрами в области электроники и нанoeлектроники, ведущими являются предприятия Нижнего Новгорода и Нижегородской области: Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ») (г. Саров), Федеральное государственное унитарное предприятие «Федеральный научно-производственный центр Научно-исследовательский институт измерительных систем им. Ю.Е. Седакова» (ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.Е. Седакова»), входящие в структуру госкорпорации «Росатом», Институт прикладной физики Российской Академии наук (ИПФ РАН), Институт химии высокочистых веществ Российской Академии наук (ИХВВ РАН), Открытое акционерное общество "Научно-производственное предприятие "САЛЮТ", закрытое акционерное общество "Научно-производственное предприятие "Салют-27", Открытое акционерное общество "НПО "ЭРКОН".

1.4 Нормативной правовой основой для формирования и реализации настоящего образовательного стандарта по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» являются:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;
- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, утвержденный Приказом Минобрнауки России 19 сентября 2017 № 924 (далее ФГОС ВО);
- другие нормативно-правовые акты Российской Федерации, регулирующие отношения в области высшего образования;
- устав ННГУ;
- локальные нормативные акты ННГУ;

- профессиональные стандарты, приведенные в Приложении 1 настоящего ОС ННГУ.

1.5. Получение образования по программе бакалавриата допускается только в образовательной организации высшего образования.

Обучение по программе бакалавриата в ННГУ осуществляется в очной и очно-заочной формах обучения.

1.6. Содержание высшего образования по направлению подготовки определяется программой бакалавриата. ННГУ самостоятельно разрабатывает и утверждает программу бакалавриата в соответствии с настоящим образовательным стандартом ННГУ. При разработке программы бакалавриата ННГУ формирует требования к результатам ее освоения в виде универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников (далее вместе - компетенции).

ННГУ самостоятельно разрабатывает и утверждает программу бакалавриата в соответствии с настоящим образовательным стандартом ННГУ.

1.7. Реализация программы бакалавриата осуществляется ННГУ как самостоятельно, так и посредством сетевой формы.

При реализации программы бакалавриата ННГУ вправе применять электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее - инвалиды и лица с ОВЗ), должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация программы бакалавриата с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий не допускается.

1.8. Программы бакалавриата разрабатываются на русском языке и (или) иностранном языке и утверждаются в порядке, установленном в ННГУ.

1.9. Срок получения образования по программе бакалавриата:

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года;

в очно-заочной форме обучения увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения;

при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

1.10. Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану.

Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении - не более 80 з.е.

ННГУ самостоятельно определяет в пределах сроков и объемов, установленных пунктами 1.9 и 1.10 образовательного стандарта ННГУ:

срок получения образования по программе бакалавриата в очно-заочной форме обучения, а также по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении;

объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год.

1.11 Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее - выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, в сфере технического обеспечения технологических процессов микро- и наноразмерных электромеханических систем);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки, эксплуатации и обслуживания технологического оборудования и аппаратно-программных средств для производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

1.12. В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский

проектно-конструкторский

организационно-управленческий  
сервисно-эксплуатационный.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- материалы и компоненты нано- и микросистемной техники; приборы, устройства, механизмы, машины на их основе; процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики;
- физико-математические и физико-химические модели процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;
- аппаратные и программные средства для моделирования, проектирования, получения и исследования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;
- алгоритмы решения научно-исследовательских и производственных задач, относящихся к профессиональной сфере.

1.13. При разработке и реализации программ бакалавриата ННГУ устанавливает направленность (профиль) программы бакалавриата, которая соответствует направлению подготовки в целом или конкретизирует содержание программы бакалавриата в рамках направления подготовки путем ориентации ее на:

- область (области) профессиональной деятельности и сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников;
- тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;
- на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

## **II. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**

2.1. Структура программы бакалавриата включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

## Структура и объем программы бакалавриата

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 160
Блок 2	Практика	не менее 18
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	не менее 6
Объем программы бакалавриата		240

2.2. Программа бакалавриата должна обеспечивать реализацию дисциплин (модулей) по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1 "Дисциплины (модули)".

2.3. Программа бакалавриата должна обеспечивать реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту:

в объеме не менее 2 з.е. в рамках Блока 1 "Дисциплины (модули)";

в объеме не менее 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем программы бакалавриата, в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном ННГУ. Для инвалидов и лиц с ОВЗ ННГУ устанавливается особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

2.4. В Блок 2 "Практика" входят учебная и производственная практики (далее вместе - практики).

Типы учебной практики:

ознакомительная практика,

технологическая (проектно-технологическая),

эксплуатационная практика,

научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы).

Типы производственной практики:

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной



деятельности,

научно-исследовательская работа,

технологическая (проектно-технологическая) практика,

эксплуатационная практика;

преддипломная практика (проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной).

#### 2.5. ННГУ:

выбирает один или несколько типов учебной практики и несколько типов производственной практики (в том числе преддипломную) из перечня, указанного в пункте 2.4 образовательного стандарта ННГУ;

вправе установить дополнительный тип (типы) учебной и (или) производственной практик;

устанавливает объемы практик каждого типа самостоятельно.

#### 2.6. В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входят:

подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если ННГУ включил государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации);

выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

2.7. При разработке программы бакалавриата обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).

Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы бакалавриата.

2.8. В рамках программы бакалавриата выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части программы бакалавриата относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенций, указанных в ОС ННГУ, в качестве обязательных.

В обязательную часть программы бакалавриата включаются в том числе:

дисциплины (модули), указанные в пункте 2.2 образовательного стандарта ННГУ;

дисциплины (модули) по физической культуре и спорту, реализуемые в рамках Блока 1 "Дисциплины (модули)".

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть программы бакалавриата и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации,

должен составлять не менее 40 процентов общего объема программы бакалавриата.

2.9. ННГУ должен предоставлять инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по программе бакалавриата, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

### **III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**

3.1. В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные программой бакалавриата.

3.2. Программа бакалавриата должна устанавливать следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе

здоровьесбережение)	принципов образования в течение всей жизни
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

3.3. Программа бакалавриата должна устанавливать следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
Ответственность в профессиональной деятельности	ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов
Исследовательская деятельность	ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
Владение информационными технологиями	ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
Эффективность и безопасность технических	ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать

решений	эффективные и безопасные технические средства и технологии
Владение нормативной документацией, правовая ответственность	ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил
Проектирование объектов, систем и процессов	ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники
Фундаментальные знания в области нанотехнологий	ОПК ОС -8. Способность применять фундаментальные знания о физических свойствах систем с пониженной размерностью и учитывать современные тенденции развития нанотехнологий в своей профессиональной деятельности

3.4. Профессиональные компетенции, устанавливаемые программой бакалавриата, формируются на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, также, при необходимости, на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников (далее - иные требования, предъявляемые к выпускникам).

Профессиональные компетенции устанавливаются в качестве обязательных, рекомендуемых и дополнительных (при необходимости) (далее соответственно – обязательные профессиональные компетенции, рекомендуемые профессиональные компетенции, дополнительные профессиональные компетенции).

Обязательные профессиональные компетенции устанавливаются данным образовательным стандартом ННГУ и включают:

Наименование категории профессиональных компетенций	Код и наименование обязательной профессиональной компетенции
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ПК-1. Способность применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах, лежащих в основе работы приборов, схем и устройств электроники, нанoeлектроники, нано- и микросистемной техники для

	достижения требуемых функциональных характеристик.
	ПК-2. Способность проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий
	ПК-3. Готовность применять знания о фундаментальных основах технологических процессов получения материалов нано- и микросистемной техники

Рекомендуемые профессиональные компетенции устанавливаются данным образовательным стандартом ННГУ по типам задач профессиональной деятельности и включают:

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции
<i>научно-исследовательский</i>	ПК-4. Готовность проводить исследования и разработки в области нанофизики, наноматериалов, нанодиагностики, нанотехнологий и микросистемной техники с использованием современных методов анализа и контроля свойств наноструктурированных материалов и систем
	ПК-5. Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
<i>проектно-конструкторский</i>	ПК-6. Способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
	ПК-7. Способность выполнять расчет и проектирование устройств микросистемной техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
<i>организационно-управленческий</i>	ПК-8. Способность организовывать работу малых групп исполнителей
	ПК-9. Готовность участвовать в разработке организационно-

	технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет), установленной отчетности по утвержденным формам
<i>сервисно-эксплуатационный</i>	ПК-14. Готовность обслуживать и регулировать технологическое и контрольно-диагностическое оборудование, используемое при производстве материалов и устройств микросистемной техники
	ПК-15. Способность осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт

Дополнительные профессиональные компетенции определяются при необходимости самостоятельно разработчиками образовательных программ для программы бакалавриата, исходя из направленности (профиля) программы на основе профессиональных стандартов, выбранных из Приложения 1 настоящего образовательного стандарта ННГУ, либо на основе иных требований, предъявляемых выпускникам.

3.5 При определении профессиональных компетенций, устанавливаемых программой бакалавриата, ННГУ:

включает в программу бакалавриата все обязательные профессиональные компетенции;

вправе включить в программу бакалавриата одну или несколько рекомендуемых профессиональных компетенций;

включает определяемые самостоятельно одну или несколько профессиональных компетенций, исходя из направленности (профиля) программы бакалавриата, на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), а также, при необходимости, на основе анализа иных требований, предъявляемых к выпускникам ( ННГУ вправе не включать профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно, при наличии обязательных профессиональных компетенций, а также в случае включения в программу бакалавриата рекомендуемых профессиональных компетенций).

При определении дополнительных профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов ННГУ осуществляет выбор профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из числа указанных в приложении 1 настоящего ОС ННГУ и (или) иных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из реестра

профессиональных стандартов (перечня видов профессиональной деятельности). Размещенного на специализированном сайте Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Профессиональные стандарты» (<http://profstandart.rosmintrud.ru>).

Из каждого выбранного профессионального стандарта ННГУ выделяет одну или несколько обобщенных трудовых функций (далее – ОТФ), соответствующих профессиональной деятельности выпускников, на основе установленных профессиональным стандартом для ОТФ уровня квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению». ОТФ может быть выделена полностью или частично.

3.6. Совокупность компетенций, установленных программой бакалавриата, должна обеспечивать выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности, установленных в соответствии с пунктом 1.9 образовательного стандарта ННГУ, и решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа, установленного в соответствии с пунктом 1.11 образовательного стандарта ННГУ.

3.7. ННГУ устанавливает в программе бакалавриата индикаторы достижения компетенций:

- универсальных, общепрофессиональных, обязательных и рекомендуемых профессиональных компетенций (Приложение 2);
- дополнительных компетенций – самостоятельно в образовательной программе.

Оценка результатов освоения компетенций осуществляется в рамках промежуточной аттестации по дисциплине и (или) практике.

Формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций завершается на практике.

3.8. ННГУ самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые должны быть соотнесены с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой бакалавриата.

#### **IV. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**

4.1. Требования к условиям реализации программы бакалавриата включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации

программы бакалавриата, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата.

#### 4.2. Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата.

4.2.1. ННГУ должен располагать на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата (по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

4.2.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде ННГУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее сети «Интернет»), как на территории ННГУ, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда ННГУ должна обеспечивать:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации программы бакалавриата с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда ННГУ должна дополнительно обеспечивать:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации.



4.2.3. При реализации программы бакалавриата в сетевой форме требования к реализации программы бакалавриата должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы бакалавриата в сетевой форме.

4.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата.

4.3.1. Помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

4.3.2. ННГУ должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

4.3.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

4.3.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

4.3.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

4.4. Требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата

4.4.1. Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками ННГУ, а также лицами, привлекаемыми ННГУ к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

4.4.2. Квалификация педагогических работников ННГУ должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

4.4.3. Не менее 70 процентов численности педагогических работников ННГУ, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых ННГУ к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

4.4.4. Не менее 5 процентов численности педагогических работников ННГУ, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых ННГУ к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

4.4.5. Не менее 60 процентов численности педагогических работников ННГУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности ННГУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

4.5. Требования к финансовым условиям реализации программы бакалавриата

4.5.1. Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата должно осуществляться в объеме не ниже базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ, определяемых в соответствии с действующим законодательством.

4.6. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата.

4.6.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой ННГУ принимает участие на добровольной основе.

4.6.2. В целях совершенствования программы бакалавриата ННГУ при проведении

регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников ННГУ.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

4.6.3. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата требованиям ОС ННГУ.

4.6.4. Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

Разработчики образовательного стандарта ННГУ:

Павлов Д.А., проф., зав. кафедрой физики полупроводников, электроники и наноэлектроники  
Планкина С.М. доцент кафедры физики полупроводников, электроники и наноэлектроники

Приложение 1  
к образовательному стандарту высшего  
образования - бакалавриат  
направление подготовки  
28.03.01. Нанотехнологии и  
микросистемная техника,  
утвержденному ученым советом ННГУ  
протокол от 24.04.2020 г. № 5

**ПЕРЕЧЕНЬ**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ**  
**ПРОГРАММУ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**  
**28.03.01 НАНОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА**

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
1	29.001	Профессиональный стандарт "Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и наноэлектронных производств", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 599н
2	29.002	Профессиональный стандарт "Специалист технического обеспечения технологических процессов приборов квантовой электроники и фотоники", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 598н
3	29.005	Профессиональный стандарт "Специалист по технологии производства систем в корпусе", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 сентября 2016 г. № 528н

4	29.006	Профессиональный стандарт "Специалист по проектированию систем в корпусе", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. № 519н
5	29.007	Профессиональный стандарт "Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. № 521н
6	29.008	Профессиональный стандарт "Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. № 520н
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
7	40.003	Профессиональный стандарт "Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. № 70н
8	40.006	Профессиональный стандарт "Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. № 71н
9	40.007	Профессиональный стандарт "Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. № 69н
10	40.016	Профессиональный стандарт "Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на

		кристалле", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 241н
11	40.019	Профессиональный стандарт "Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 235н
12	40.035	Профессиональный стандарт "Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 457н
13	40.040	Профессиональный стандарт "Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 456н
14	40.045	Профессиональный стандарт "Инженер-проектировщик фотошаблонов для производства наносистем (включая наносенсорику и интегральные схемы)", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 455н

Приложение 2

к образовательному стандарту высшего образования - бакалавриат  
направление подготовки  
28.03.01. Нанотехнологии и  
микросистемная техника,  
утвержденному ученым советом ННГУ  
протокол от 24.04.2020 г. № 5

ПЕРЕЧЕНЬ УНИВЕРСАЛЬНЫХ, ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ  
КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории компетенции	Код и наименование компетенции	Индикатор (индикаторы) достижения компетенции
<i><b>Универсальные компетенции</b></i>		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать	УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее

	оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно правовой документацией.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии. УК-3.2. Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды. УК-3.3. Владеет простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке	УК-4.1. Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации.



	<p>Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.</p> <p>УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.</p>
<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1. Знает закономерности и особенности социально исторического развития различных культур в этическом и философском контексте.</p> <p>УК-5.2. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально историческом, этическом и философском контекстах.</p> <p>УК-5.3. Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования</p>	<p>УК-6.1. Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.</p> <p>УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время;</p>

	в течение всей жизни	использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. УК-6.3. Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при	УК-8.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на

	возникновении чрезвычайных ситуаций	предприятия, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению; УК-8.3. Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы физики и математики, методы математического анализа и моделирования. ОПК-1.2 Умеет решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний. ОПК-1.3. Иметь навыки применения физических законов и математических методов для решения задач профессиональной деятельности теоретического и прикладного характера.
Ответственность в профессиональной деятельности	ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех	ОПК-2.1. Знает экономические, экологические, социальные и другие ограничения. ОПК-2.2 Умеет решать задачи профессиональной деятельности осуществлять профессиональную деятельность в режиме экономических, экологических, социальных и других

	этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	ограничений.
Исследовательская деятельность	ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ОПК-3.2. Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ОПК-3.3. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
Владение информационными технологиями	ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.1. Знает, как использовать информационно коммуникационные технологии при поиске необходимой информации ОПК-4.2. Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации ОПК-4.3. Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации
Эффективность и безопасность технических решений	ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-5.1. Знает современные технические средства и технологии. ОПК-5.2 Умеет выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. ОПК-5.3. Имеет навыки применения технических средств и технологий в профессиональной деятельности
Владение	ОПК-6. Способен	ОПК-6.1. Знает стандарты, нормы и правила,

нормативной документацией, правовая ответственность	участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	принятые при разработке технической документации. ОПК-6.2. Умеет применять стандарты, нормы и правила при разработке технической документации. ОПК-6.3 Имеет навыки применения стандартов, норм и правил при разработке технической документации.
Проектирование объектов, систем и процессов	ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники	ОПК-7.1. Знает основы проектирования и производства объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники. ОПК-7.2. Умеет проектировать объекты, системы и процессы в области нанотехнологий и микросистемной техники. ОПК-7.2 Имеет навыки проектирования объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники.
Фундаментальные знания в области нанотехнологий	ОПК-8 Способность применять фундаментальные знания о физических свойствах систем с пониженной размерностью и учитывать современные тенденции развития нанотехнологий в своей профессиональной деятельности	ОПК-8.1. Знает фундаментальные основы нанотехнологий, физические свойства систем с пониженной размерностью. ОПК-8.2. Знает современные тенденции развития нанотехнологий ОПК-8.3. Умеет применять знания об основах нанотехнологий и физических свойствах систем с пониженной размерностью в своей профессиональной деятельности
<b><i>Профессиональные компетенции (обязательные)</i></b>		
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ПК-1. Способность применять фундаментальные представления о физических явлениях и	ПК-1.1. Знает физические явления и процессы, лежащие в основе работы приборов и устройств электроники, наноэлектроники, нано- и микросистемной техники.

	<p>процессах, лежащих в основе работы приборов, схем и устройств электроники, наноэлектроники, нано- и микросистемной техники для достижения требуемых функциональных характеристик.</p>	<p>ПК-1.2. Умеет применять фундаментальные представления о физических явлениях и процессах для достижения требуемых функциональных качеств приборов и устройств электроники, наноэлектроники, нано- и микросистемной техники.</p>
	<p>ПК-2. Способность проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий</p>	<p>ПК-2.1. Знает основы физико-математического моделирования.</p> <p>ПК-2.2. Умеет строить физические и математические модели исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники</p> <p>ПК-2.3. Имеет навыки использования стандартных программных средств компьютерного моделирования</p>
	<p>ПК-3. Готовность применять знания о фундаментальных основах технологических процессов получения материалов нано- и микросистемной техники.</p>	<p>ПК-3.1. Знает фундаментальные основы технологических процессов получения материалов с заданными параметрами для целей нано- и микросистемной техники.</p> <p>ПК-3.2. Умеет проводить экспериментальные работы по отработке новых технологических процессов производства материалов нано- и микросистемной техники</p> <p>ПК-3.2. Имеет опыт проведения технологических процессов</p>
<b><i>Профессиональные компетенции (рекомендуемые)</i></b>		
<b><i>научно-исследовательская</i></b>	<p>ПК-4. Готовность проводить исследования</p>	<p>ПК-4.1. Знает физические свойства систем с пониженной размерностью и методики</p>

<b>деятельность</b>	и разработки в области нанофизики, наноматериалов, нанодиагностики, нанотехнологий и микросистемной техники с использованием современных методов анализа и контроля свойств наноструктурированных материалов и систем.	измерений параметров и исследования свойств наноматериалов и наноструктур ПК-4.2. Умеет совершенствовать и внедрять новые методы и методики измерений параметров и свойств наноматериалов и наноструктур ПК-4.3. Имеет навыки использования современных методов анализа и контроля свойств материалов.
	ПК-5. Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.	ПК-5.1. Знает методы анализа и систематизации результатов исследований, способы представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций ПК-5.2. Умеет представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций ПК-5.3. Имеет опыт анализа и систематизации результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
<b>проектно-конструкторская деятельность</b>	ПК-6. Способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	ПК-6.1. Знает принципы построения технического задания при разработке микросистемной техники. ПК-6.2. Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации. ПК-6.3. Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.
	ПК-7. Способность выполнять расчет и проектирование	ПК-7.1. Знает принципы конструирования компонентов нано- и микросистемной техники.

	<p>устройств микро системной техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.</p>	<p>ПК-7.2. Умеет рассчитывать и проектировать отдельные компоненты нано- и микро системной техники. ПК-7.3. Владеет средствами автоматизации проектирования.</p>
<b>организационно- управленческая деятельность</b>	<p>ПК-8. Готовность участвовать в разработке организационно- технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет), установленной отчетности по утвержденным формам.</p>	<p>ПК-8.1. Знает основные виды и формы проектно-конструкторской документации в области стандартизации и сертификации материалов и компонентов нано- и микро системной техники. ПК-8.2. Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно- конструкторской документации. ПК-8.3. Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.</p>
	<p>ПК-9. Способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов микро системной техники</p>	<p>ПК-9.1. Знает правовые основы и системы стандартизации и сертификации. ПК-9.2. Умеет выявлять объекты и способы сертификации изделий и процессов в области нано- и микро системной техники. ПК-9.3. Владеет навыками подготовки элементов документации в области стандартизации и сертификации материалов и компонентов нано- и микро системной техники.</p>
<b>сервисно- эксплуатационная деятельность</b>	<p>ПК-10. Готовность к эксплуатации и сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического</p>	<p>ПК-10.1. Знает базовое контрольно- измерительное оборудование для метрологического обеспечения исследований и промышленного производства материалов и компонентов нано- и микро системной техники ПК-10.2. Умеет осуществлять диагностику</p>



	<p>оборудования для производства материалов и компонентов нано- и микросистемной и микросистемной техники, технологического оборудования</p>	<p>неполадок и частичный ремонт измерительного, диагностического, технологического оборудования  ПК-10.3. Владеет навыками мониторинга диагностического и технологического оборудования</p>
	<p>ПК-11. Готовность обслуживать и регулировать технологическое и контрольно-диагностическое оборудование, используемое при производстве материалов и устройств микросистемной техники</p>	<p>ПК-11.1. Знает общие правила и методы наладки, настройки и эксплуатации технологического и контрольно-измерительного оборудования.  ПК-11.2. Умеет подготавливать локальную нормативную документацию для обслуживания приборов и изделий нанотехнологии, нано-и микросистемной техники.  ПК-11.3. Владеет навыками сдачи в эксплуатацию приборов и систем нано- и микросистемной техники</p>