

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

УТВЕРЖДЕН

решением Ученого Совета СПбПУ
от 29.06.2021, протокол № 7

С изменениями от 24.08.2023,
от 29.08.2024

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки

28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Квалификация:

бакалавр

СОДЕРЖАНИЕ

I.	Общие положения	3
II.	Область применения	4
III.	Используемые сокращения	4
IV.	Характеристика направления подготовки бакалавров	5
V.	Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата	7
VI.	Требования к структуре программы бакалавриата	9
VII.	Требования к результатам освоения программы бакалавриата	15
VII.	Требования к условиям реализации программы бакалавриата	18
IX.	Оценка качества освоения программы бакалавриата	25
X.	Контроль за соблюдением стандарта	27
XI.	Список представителей академического сообщества и работодателей, принимавших участие в разработке настоящего образовательного стандарта СПбПУ	29
XII.	Внесение изменений, дополнений	30
Приложение 1.	Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»	31
Приложение 2.	Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников	34
Приложение 3.	Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»	36
Приложение 4.	Индикаторы достижения универсальных компетенций	39
Приложение 5.	Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	43
Приложение 6.	Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения по каждому реализуемому типу задач ПД	46
Приложение 7.	Матрица соответствия компетенций ФГОС ВО и СУОС	51

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Образовательный стандарт высшего образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» разработан в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

1.2. Требования настоящего образовательного стандарта к условиям реализации и результатам освоения основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата не ниже требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 924 (с учетом изменений и дополнений).

1.3. Настоящий образовательный стандарт разработан с учетом требований профессиональных стандартов, перечень которых приведен в Приложении 1 Образовательного стандарта.

Пункт 1.4 изменен с 1 сентября 2024 г. – Приказ СПбПУ от 29.08.2024 № 2212

1.4. Требования настоящего образовательного стандарта соответствуют Образовательной политике в части управления и реализации моделей образовательных программ высшего образования, утверждённой приказом СПбПУ от 26.08.2024 № 2201, и способствуют решению задач подготовки высококвалифицированных кадров, владеющих передовыми мировыми технологиями, способных решать новые комплексные задачи промышленности и готовых вывести российскую экономику на новый уровень развития на основе передовых научных достижений, современных образовательных технологий и

информационно-технологической базы, высокого качества обучения с учетом цифровизации экономики.

1.5. Порядок разработки, утверждения и изменения настоящего образовательного стандарта определяется Положением о разработке и утверждении образовательных стандартов высшего образования СПбПУ.

II. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Образовательный стандарт высшего образования, установленный СПбПУ самостоятельно, представляет собой совокупность обязательных требований при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», реализуемых СПбПУ в соответствии с лицензией на осуществление образовательной деятельности.

III. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

3.1. В настоящем образовательном стандарте используются следующие сокращения:

з.е.	– зачетная единица;
лица с ОВЗ	– лица с ограниченными возможностями здоровья;
образовательная программа	– основная профессиональная образовательная программа;
ОПК	– общепрофессиональная компетенция;
ОТФ	– обобщенная трудовая функция;
ПД	– профессиональная деятельность;
ПК	– профессиональная компетенция;
программа бакалавриата	– образовательная программа по направлению подготовки высшего образования – бакалавриат
сетевая форма	– сетевая форма реализации основных профессиональных образовательных программ;
СПбПУ	– федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»;

СУОС	– образовательный стандарт, установленный СПбПУ самостоятельно;
УГСН	– укрупненная группа специальностей и направлений подготовки;
УК	– универсальная компетенция;
ФГОС ВО	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;
ЭИОС	– электронная информационно-образовательная среда.

IV. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ

4.1. Получение образования по программам бакалавриата на базе СУОС допускается только в СПбПУ.

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

4.3. Содержание высшего образования по направлению подготовки определяется программой бакалавриата, разрабатываемой и утверждаемой СПбПУ в соответствии с требованиями СУОС. При разработке программы бакалавриата СПбПУ формирует требования к результатам ее освоения в виде УК, ОПК и ПК выпускников.

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

При обучении инвалидов и лиц с ОВЗ электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

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

4.5. Реализация программы бакалавриата осуществляется как самостоятельно, так и посредством сетевой формы обучения.

4.6. Программа бакалавриата реализуется на государственном языке Российской Федерации – русском языке. По решению Ученого совета СПбПУ возможно проведение обучения на других языках. Документы об образовании

и о квалификации (диплом бакалавра и приложение к нему), выдаются на государственном языке Российской Федерации – русском языке. По решению Ученого совета СПбПУ могут быть оформлены дополнительные документы на иностранном языке установленного СПбПУ образца.

4.7. Срок получения образования по программе бакалавриата (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

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, вне зависимости от формы обучения, составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения.

4.8. Объем программы бакалавриата составляет 240 з.е., вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

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.

4.9. Программы бакалавриата, содержащие сведения, составляющие государственную тайну, разрабатываются и реализуются с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации и иными нормативными правовыми актами в области защиты государственной тайны.

4.10. Программы бакалавриата, содержащие научно-техническую информацию, подлежащую экспортному контролю, и в рамках, которых до обучающихся доводятся сведения ограниченного доступа, и (или) в учебных целях используются секретные образцы вооружения, военной техники, их комплектующие изделия, разрабатываются и реализуются с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации и нормативными правовыми актами в области экспортного контроля.

4.11. СПбПУ 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.

V. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ БАКАЛАВРИАТА

5.1. Выпускники программы бакалавриата готовятся к осуществлению ПД в соответствии с требованиями профессиональных стандартов (при наличии), указанных в Приложении 1 к СУОС, а также, при необходимости, на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам направления подготовки на рынке труда.

5.2. Области ПД, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять ПД:

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 ПД в промышленности (в сфере разработки, эксплуатации и обслуживания технологического оборудования и аппаратно-программных средств для производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники и

материального производства).

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

5.3. В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач ПД следующих типов:

- научно-исследовательский;
- проектно-конструкторский;
- организационно-управленческий;
- сервисно-эксплуатационный;
- технологический (проектно-технологический).

5.4 При разработке программы бакалавриата СПбПУ 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) и сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников;
- тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;
- при необходимости на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

5.5 Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи, структурированные по областям ПД и(или) сферам, не входящим в ПД, указанным в Приложении 2 СУОС.

5.6 Перечень основных объектов (или областей знания) ПД выпускников:

- материалы и компоненты нано- и микросистемной техники, приборы и устройства на их основе;
- процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики;
- оборудование процессов синтеза, диагностики и испытания материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.

5.7 Перечень ОТФ и трудовых функций (при наличии профессионального(ых) стандарта(ов)), имеющих отношение к ПД выпускника программ бакалавриата по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», представлен в Приложении 3 СУОС.

5.8 При разработке программы бакалавриата задачи ПД, ОТФ и трудовые функции (при наличии профессионального(ых) стандарта(ов)), к выполнению которых должен быть готов выпускник, из числа установленных в СУОС, разработчик образовательной программы выбирает самостоятельно.

VI. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

6.1. Программа бакалавриата содержит: блок «Дисциплины (модули)»; блок «Практика», включая практическую подготовку; блок «Государственная итоговая аттестация».

Пункт 6.2 изменен: с 1 сентября 2023 г. – Приказ СПбПУ от 24.08.2023 № 2026; с 1 сентября 2024 г. – Приказ СПбПУ от 29.08.2024 № 2212

6.2. Структура 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

Структура программы бакалавриата состоит из следующих компонентов:

Обязательные унифицированные дисциплинарные модули:

- Ядро Политеха (Polytech Core);
- Ядро Полигруппы (Polygroup Core).

Профессиональные модули:

- Дисциплины УГСН/направления (специальности) (Professional Core);
- Дисциплины профиля (Major), в том числе элективные модули направленности (специализации).

Элективный модуль (Minor):

- Модуль саморазвития (Soft Skills);
- Модуль мобильности (Free Minor).

Модуль практической подготовки.

Государственная итоговая аттестация – ГИА.

Факультативный модуль (Optional).

Структура и объем программы бакалавриата

Структура программы бакалавриата		Трудоемкость (з.е.)
БЛОК 1 «Дисциплины (модули)»		не менее 160
Ядро Политеха (Polytech Core)	Модуль «Иностранный язык» - дисциплины по базовому иностранному языку	не менее 6
	Модуль цифровых компетенций (Digital)	
	Итого по компоненту программы	не менее 31
Ядро Полигруппы (Polygroup Core)	Дисциплины по физике и математике	не менее 8
	Итого по компоненту программы	не менее 35
Элективный модуль (Minor)	Модуль Саморазвития (Soft Skills)	
	Модуль мобильности (Free Minor)	
	Итого по компоненту программы	не менее 8
Дисциплины УГСН/направления (Professional Core)		_____
	Модуль «Иностранный язык» - дисциплины по профессионально-ориентированному иностранному языку	не менее 3
	Модуль цифровых компетенций (Digital) ¹	не менее 6
	Итого по компоненту программы	_____
Дисциплины профиля (Major)		
	Итого по компоненту программы	не менее 30
БЛОК 2 «Практика»		Не менее 18
Модуль практической подготовки (Блок 2)		
БЛОК 3 «Государственная итоговая аттестация»		не менее 6
Модуль Государственной итоговой аттестации (Блок 3)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (при наличии)	-
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	6
	Итого по компоненту программы	не менее 6
ВСЕГО		240
Факультативный модуль (Optional)	Общеуниверситетские факультативы	не менее 9
	По усмотрению руководителя ОП	_____

¹ На усмотрение разработчика программы может быть реализован в вариативной части (Major).

Пункт 6.3 изменен: с 1 сентября 2023 г. – Приказ СПбПУ от 24.08.2023 № 2026; с 1 сентября 2024 г. – Приказ СПбПУ от 29.08.2024 № 2212

6.3. В составе Ядра Политеха (Polytech Core) реализуются обязательные дисциплины (модули): безопасность жизнедеятельности, физическая культура, история России, основы российской государственности, философия, экономическая культура (в зависимости от направления подготовки), основы проектной деятельности.

Дисциплина (модуль) «История России» реализуется в объеме не менее 4 з.е., при этом объем контактной работы обучающихся с педагогическими работниками СПбПУ должен составлять в очной форме обучения не менее 80 процентов, в очно-заочной форме обучения не менее 40 процентов объема, отводимого на реализацию указанной дисциплины (модуля).

6.4. Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются:

в рамках Ядра Политеха (Polytech Core) программы бакалавриата в объеме 2 з.е. с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;

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

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

6.5. В составе Ядра Полигруппы (Polygroup Core) реализуются обязательные дисциплины (модули) для всех УГСН и направлений подготовки, объединенных в конкретную полигруппу в соответствии с Образовательной политикой в части управления и реализации моделей образовательных программ высшего образования СПбПУ.

6.6. Объем, содержание и порядок реализации дисциплин Ядра Политеха

(*Polytech Core*) и Ядра Полигруппы (*Polygroup Core*), рассматриваются и утверждаются Учебно-методическим советом СПбПУ.

Пункт 6.7 изменен с 1 сентября 2024 г. – Приказ СПбПУ от 29.08.2024 № 2212

6.7. Модуль «Иностранный язык» реализуется в рамках образовательной программы в объеме не менее 9 з.е. На первом и втором курсе реализуются дисциплины по базовому иностранному языку в объеме не менее 6 з.е. Как правило, на третьем и четвертом курсе реализуются дисциплины по профессионально-ориентированному иностранному языку в объеме не менее 3 з.е. Изучение второго иностранного языка возможно в рамках факультативного модуля.

6.8. Результатом обучения по дисциплинам по базовому иностранному языку является формирование иноязычных языковых и речевых компетенций на уровне General English, необходимых для дальнейшего овладения иностранным языком. Результатом изучения дисциплин по профессионально-ориентированному иностранному языку является формирование иноязычных языковых и речевых компетенций на уровне English for Specific Purposes (ESP), необходимых как для восприятия ряда профессиональных дисциплин на иностранном языке, так и для последующей устной и письменной коммуникации на иностранном языке в профессиональной сфере.

6.9. В состав модулей направления включается обязательная дисциплина «Введение в профессиональную деятельность» (3 з.е.).

6.10. К обязательной части основной образовательной программы относится модуль *Дисциплины УГСН / направления (Professional Core)*, являющийся обязательным для освоения студентами соответствующих УГСН и (или) направления подготовки.

Данный модуль в обязательном порядке включается в образовательные программы для достижения общих результатов обучения в рамках УГСН и (или) направления подготовки.

6.11. При разработке программы бакалавриата обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных модулей (дисциплин) (дисциплин (модулей) по выбору обучающегося, *элективный модуль (Minor)*) и факультативных модулей

(дисциплин). Факультативные модули (дисциплины) не включаются в объем программы бакалавриата. Объем и состав факультативных модулей (дисциплин) устанавливается образовательной программой.

Элективный модуль (Minor) включает дисциплины по выбору из предметных областей, смежных с основной областью ПД, которые позволяют приобрести дополнительные знания и компетенции, расширяя образовательную программу. *Элективный модуль (Minor)* состоит из следующих модулей: «Модуль саморазвития (Soft Skills)» и «Модуль мобильности (Free Minor)».

6.12. Модуль практической подготовки направлен на формирование ОПК и ПК. В зависимости от выбранной траектории обучения и типа задач ПД модуль включает разные типы практик.

6.13. Основными видами практики обучающихся являются: учебная и производственная.

В программе бакалавриата в рамках учебной и производственной практики устанавливаются следующие типы практик:

а) учебная практика:

ознакомительная практика;

технологическая (проектно-технологическая) практика;

эксплуатационная практика;

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

б) производственная практика:

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

технологическая (проектно-технологическая) практика;

эксплуатационная практика;

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

научно-исследовательская работа.

6.14. При проектировании программы бакалавриата разработчик:

выбирает один или несколько типов учебной практики и один или несколько типов производственной практики из перечня, указанного в п. 6.13 СУОС;

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

устанавливает объемы учебной и производственной практики каждого типа.

6.15. В состав Государственной итоговой аттестации входят:

подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (при наличии);

выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

6.16. В рамках программы бакалавриата выделяются обязательная часть, установленная настоящим СУОС вне зависимости от направленности программы, и вариативная часть, формируемая разработчиком образовательной программы и определяющая направленность программы.

К обязательной части программы бакалавриата относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование ОПК, установленных СУОС.

В обязательную (базовую) часть программы бакалавриата включаются, в том числе дисциплины (модули), указанные в п.6.3. и в п.6.4. СУОС.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование УК, установленных СУОС, а также ПК, могут включаться в обязательную часть программы бакалавриата и (или) в часть, формируемую разработчиком образовательной программы.

Объем обязательной (базовой) части, без учета объема государственной итоговой аттестации, должен составлять не менее 40 процентов общего объема программы бакалавриата.

6.17. Реализация части (частей) образовательной программы и государственной итоговой аттестации, в рамках которой (которых) до обучающихся доводятся сведения ограниченного доступа и (или) в учебных целях используются секретные образцы вооружения, военной техники, их комплектующие изделия, не допускается с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

VII. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

7.1. В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы УК, ОПК и ПК, установленные программой бакалавриата.

Пункт 7.2 изменен с 1 сентября 2023 г. – Приказ СПбПУ от 24.08.2023 № 2026

7.2. Программа бакалавриата должна устанавливать следующие УК:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК 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 т.ч. здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе 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 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
Цифровая экосистема	УК-9. Способен справляться с рисками цифровой среды и добиваться успеха в ней
Инклюзивная компетентность	УК-10. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-11. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-12. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

7.3. Программа бакалавриата должна устанавливать ОПК:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК выпускника
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования
Ответственность 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 понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Эффективность и безопасность технических решений	ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать 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

7.4. ПК, устанавливаемые СУОС, структурированные по типам задач ПД, формируются на основе профессиональных стандартов, соответствующих ПД выпускников (при наличии), а также, при необходимости, на основе анализа требований к ПК, предъявляемых к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки, иных источников.

7.5. ПК, устанавливаемые СУОС, являются обязательными для включения в программу бакалавриата, в зависимости от выбранного типа задач ПД (указаны в Приложении 6 к СУОС). Разработчик образовательной программы вправе установить дополнительные ПК в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата.

7.6. При определении ПК, устанавливаемых программой бакалавриата, разработчик:

включает в программу бакалавриата все ПК, установленные СУОС в зависимости от выбранного в образовательной программе типа задач ПД;

добавляет в программу бакалавриата самостоятельно установленные ПК, исходя из направленности (профиля) программы бакалавриата, на основе профессиональных стандартов, соответствующих ПД выпускников (при наличии), а также, при необходимости, на основе анализа требований к ПК, предъявляемых к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки, иных источников.

Для установления ПК на основе профессиональных стандартов осуществляется выбор профессиональных стандартов, соответствующих ПД выпускников, из числа указанных в приложении к СУОС и (или) иных профессиональных стандартов, соответствующих ПД выпускников, из реестра профессиональных стандартов, размещённого в программно-аппаратном комплексе «Профессиональные стандарты» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации (profstandart.rosmintrud.ru) (при наличии соответствующих профессиональных стандартов).

Из каждого выбранного профессионального стандарта выделяется одна или несколько ОТФ, соответствующих ПД 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.

7.7. Совокупность компетенций, установленных программой бакалавриата, должна обеспечивать выпускнику способность осуществлять ПД не менее чем в одной области и (или) сфере ПД, установленной в соответствии с пунктом 5.2 СУОС, и (или) решать задачи ПД не менее, чем одного типа, установленного в соответствии с пунктом 5.3 СУОС.

7.8. Индикаторы достижения УК, ОПК и ПК устанавливаются в Приложениях 4, 5, 6 к СУОС.

7.9. Индикаторы достижения ПК, дополнительно включаемых в образовательную программу, устанавливаются самостоятельно разработчиками образовательной программы.

7.10. Соответствие компетенций ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 924, и СУОС приведено в Приложении 7 к СУОС.

7.11. При проектировании программы бакалавриата результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам 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.

VIII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

8.1. 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.

8.2. Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата.

8.2.1. СПбПУ должен располагать на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), обеспечивающими реализацию программы бакалавриата по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

8.2.2. ЭИОС СПбПУ обеспечивает при реализации программы бакалавриата с учетом применения дистанционных образовательных технологий:

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

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

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы при реализации программы бакалавриата с применением дистанционных образовательных технологий;

проведение всех видов 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 взаимодействие посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.2.3. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к ЭИОС СПбПУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории СПбПУ, так и вне ее.

8.2.4. Функционирование ЭИОС СПбПУ обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС СПбПУ должно соответствовать законодательству Российской Федерации.

8.2.5. 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.

8.2.6. Сетевая форма реализации программ бакалавриата осуществляется на

основании договора между СПБПУ и организацией-партнером (участником консорциума) – заказчиком программы и другими организациями, осуществляющими образовательную деятельность, участвующими в образовательном процессе. Порядок реализации программ бакалавриата в сетевой форме определяется локальными нормативными актами СПБПУ.

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

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

8.3.2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС СПБПУ.

8.3.3. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся получать запланированные результаты обучения по модулям (дисциплинам), предусмотренным программой бакалавриата.

8.3.4. СПБПУ 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).

8.3.5. 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.

8.3.6. 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 ежегодному обновлению (при необходимости).

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

8.3.8. Перечень материально-технического обеспечения, минимально необходимый для реализации программ бакалавриата, включает в себя:

учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей);

помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.3.9. Лабораторные занятия (лабораторные работы) должны проводиться в специально оборудованных учебных или научно-исследовательских лабораториях СПбПУ, а при необходимости – в производственных и исследовательских лабораториях организаций, участвующих в образовательном процессе СПбПУ.

8.3.10. Помещения, предназначенные для проведения лабораторных занятий, а также расположенные в них лабораторные установки должны соответствовать действующим санитарно-гигиеническим нормам, требованиям техники безопасности и эргономики.

8.3.11. Количество лабораторных установок (стендов) должно быть достаточным для обеспечения эффективной самостоятельной работы студентов одной учебной группы (подгруппы) и для достижения целей, определяемых содержанием лабораторных работ. Исключение могут составить научные и производственные установки, системы и устройства, уникальные в техническом или в каком-либо ином отношении.

8.3.12. Материально-техническое обеспечение лабораторных работ должно

соответствовать современному уровню постановки и проведения научного эксперимента или производственного испытания.

8.4. Требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата.

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

8.4.2. Квалификация педагогических работников СПбПУ и представителей работодателей, обеспечивающих реализацию программы бакалавриата, должна соответствовать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Уровень квалификации педагогических работников определяется установленным в СПбПУ порядком, в том числе в форме критериев и требований, предъявляемых к кандидатам при организации конкурсного отбора на замещение должностей педагогических работников. Уровень квалификации педагогических работников и представителей работодателей, привлекаемых к реализации конкретных дисциплин и междисциплинарных модулей, устанавливаются в образовательной программе с учетом содержания дисциплины (модуля) и языка, на котором реализуется данная дисциплина (модуль).

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

8.4.4. Не менее 5 процентов численности педагогических работников СПбПУ, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых 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 ПД, к которой

готовятся выпускники программы бакалавриата (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

8.4.5. Не менее 60 процентов численности педагогических работников СПбПУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности СПбПУ 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).

8.4.6. Общее руководство разработкой и реализацией программы бакалавриата осуществляет руководитель образовательной программы, который назначается из числа педагогических работников, имеющий стаж научно-педагогической работы не менее 3 лет и удостоверение о повышении квалификации по соответствующей программе повышения квалификации, и утверждается локальным нормативным актом СПбПУ.

Управление программой бакалавриата руководитель образовательной программы осуществляет в соответствии с утвержденными в установленном в СПбПУ порядке Требованиями к работе по руководству основной образовательной программой высшего образования.

8.5. Требования к финансовым условиям реализации программы бакалавриата.

8.5.1. Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата должно осуществляться в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

8.5.2. Нормативные затраты на подготовку одного бакалавра за учебный год по данному направлению подготовки должны учитывать:

соотношение численности студентов и педагогических работников, привлекаемых к образовательному процессу;

соотношение численности учебно-вспомогательного персонала и педагогических работников;

объем средств, необходимых для выплаты заработной платы педагогическим работникам, обеспечивающих реализацию образовательных дисциплин (модулей) в течение года;

объем средств, направленных на обеспечение реализации модуля проектной деятельности (в том числе организацию практик).

8.5.3. Финансирование образовательного процесса при сетевых формах реализации программ формируется на основе договорных отношений участников сетевого взаимодействия или из других источников финансирования.

8.5.4. Финансовое обеспечение программы бакалавриата может включать софинансирование образовательного процесса со стороны предприятия – заказчика программы, в том числе на основе договоров о целевой подготовке. Средства софинансирования расходуются на материально-техническое, учебно-методическое обеспечение образовательного процесса, дополнительную оплату труда педагогических работников и иные цели, направленные на повышение качества подготовки выпускников.

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

8.6.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки на добровольной основе.

8.6.2. В целях совершенствования программы бакалавриата СПбПУ 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 СПбПУ.

8.6.3. 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.

8.6.4. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата с требованиями СУОС.

8.6.5. 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 зарубежными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, освоивших программу бакалавриата, отвечающих требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

IX. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

9.1. Ответственность за обеспечение качества подготовки обучающихся при реализации программ бакалавриата и получение обучающимися требуемых СУОС результатов обучения несет СПбПУ.

9.2. Оценка качества освоения программы бакалавриата обучающимися включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, государственную итоговую аттестацию и независимую оценку качества.

Для осуществления процедур промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся должны быть созданы соответствующие фонды

оценочных средств, содержащие индикаторы достижения компетенций, заявленные в программе бакалавриата, позволяющие оценить результаты обучения по отдельным дисциплинам (модулям), практикам.

Разработчик образовательной программы самостоятельно формирует фонды оценочных средств по дисциплине (модулю), практикам, государственной итоговой аттестации, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций через оценку индикаторов их достижения.

Конкретные формы и процедуры контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине (модулю), практике и научно-исследовательской работе устанавливаются образовательной программой (в том числе особенности процедур контроля успеваемости и промежуточной аттестации при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья) и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определяемые локальными нормативными актами СПбПУ.

9.3. Промежуточная аттестация унифицированных модулей СУОС проводится с применением единых оценочных средств, установленных СПбПУ, либо с применением оценочных средств разработчика образовательной программы, прошедших экспертизу Учебно-методического совета СПбПУ.

9.4. В конце освоения курса базовой подготовки иностранного языка проводится оценка готовности студентов к изучению профессионально-ориентированного иностранного языка на последующих курсах. При сдаче экзамена могут быть зачтены международные сертификаты TOEFL – 80 iBT or 550 PBT, IELTS Academic – 6.0, PTE Academic – 54, Cambridge Certificate in Advanced English (CAE) or Cambridge Certificate of Proficiency in English (CPE) – grade C не ниже уровня Upper-Intermediate.

9.5. В целях приближения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к задачам их будущей ПД структурное подразделение СПбПУ, реализующее программу бакалавриата, может привлечь к ее проведению, а также экспертизе основных образовательных программ, разработанных на основе СУОС, педагогических работников, не участвовавших в реализации части образовательной

программы, по которой проводится промежуточная аттестация, и (или) работодателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), а также педагогических работников смежных образовательных областей других образовательных организаций, специалистов по разработке и сертификации оценочных средств.

9.6. Обучающимся должна быть предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей), практик и научно-исследовательской работы, а также работы отдельных преподавателей путем анонимного заполнения студентами опросных листов.

9.7. Государственная итоговая аттестация выпускника является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

9.8. Разработчик образовательной программы самостоятельно определяет требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы, а также требования к государственному экзамену (при наличии) на основе локального акта СПбПУ, регламентирующего порядок проведения государственной итоговой аттестации, в том числе с учетом особенностей этих процедур для инвалидов и лиц с ОВЗ.

Х. КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ СТАНДАРТА

10.1. Контроль за соблюдением обязательных требований СУОС организует и осуществляет Дирекция основных образовательных программ.

10.2. Контроль предусматривает следующие мероприятия:

– проверка соблюдения обязательных требований СУОС при утверждении программы бакалавриата по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»;

- проверка соблюдения обязательных требований СУОС при внесении изменений в образовательную программу по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»;
- проверка соблюдения обязательных требований СУОС при реализации образовательной программы по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника».

XI. СПИСОК ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АКАДЕМИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА И РАБОТОДАТЕЛЕЙ, ПРИНИМАВШИХ УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКЕ НАСТОЯЩЕГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СПбПУ

Разработчики:

СПбПУ	Доцент ВШФиТМ, к.х.н.	Е.В. Афанасьева
СПбПУ	Профессор ВШФиТМ, д.х.н.	С.Е. Александров
СПбПУ	Доцент ВШФиТМ, к.т.н.	Б.В. Черновец
СПбПУ	Директор ВШФиТМ, к.х.н.	А.В. Семенча

Эксперты:

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»	Проректор по развитию образовательной деятельности	Н.А. Хлебников
АО «Светлана-Рост»	Зам. генерального директора по развитию	А.Г. Филаретов
ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Имманиула Канта»	Ректор	А.А. Федоров

ХII. ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ, ДОПОЛНЕНИЙ

Процедуры внесения изменений и дополнений к СУОС определяются Положением о разработке и утверждении образовательных стандартов высшего образования СПбПУ.

СОГЛАСОВАНО:

Проректор
по образовательной деятельности

(подпись, дата)

Е.М. Разинкина

Руководитель ДООП

(подпись, дата)

Л.В. Панкова

Директор ИММиТ

(подпись, дата)

А.А. Попович

Приложение 1

к образовательному стандарту высшего образования
по направлению подготовки
28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

**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 ПД. 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 нанoeлектронных производств", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 599н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 октября 2015 г., регистрационный № 39171)
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 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 сентября 2015 г., регистрационный №38941)
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 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 сентября 2016 г., регистрационный № 43887)
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 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г., регистрационный № 43832)
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 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г., регистрационный № 43835)
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 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г., регистрационный № 43833)

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области ПД. Наименование профессионального стандарта
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 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 февраля 2014 г., регистрационный № 31390), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
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 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 марта 2014 г., регистрационный N 31668), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
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 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 марта 2014 г., регистрационный № 31666), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
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 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2014 г., регистрационный № 32373), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
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 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 мая 2014 г., регистрационный № 32347), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области ПД. Наименование профессионального стандарта
		(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
12.	40.035	Профессиональный стандарт "Инженер-конструктор аналоговых сложно функциональных блоков", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 457н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 августа 2014 г., регистрационный № 33756), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
13.	40.040	Профессиональный стандарт "Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложно функциональных блоков", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. №456н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2014 г., регистрационный № 33630), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
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 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2014 г., регистрационный № 33629), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
15.	40.058	Профессиональный стандарт "Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 июля 2019 г. № 480н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 июля 2019 г., регистрационный № 55439)

Приложение 2
к образовательному стандарту высшего образования
по направлению подготовки
28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Область ПД	Типы задач ПД	Задачи ПД	Объекты ПД (или области знания)
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	технологический (проектно-технологический)	разработка технологического процесса производства микро- и наноразмерных электромеханических систем	материалы и компоненты нано- и микросистемной техники, приборы и устройства на их основе
	технологический (проектно-технологический)	разработка технологической документации для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем	процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики; оборудование процессов синтеза, диагностики и испытания материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
	научно-исследовательский	моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем	материалы и компоненты нано- и микросистемной техники; приборы и устройства на их основе
	научно-исследовательский	Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники.	Материалы и компоненты нано- и микросистемной техники; приборы и устройства на их основе
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	технологический (проектно-технологический)	разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению	материалы и компоненты нано- и микросистемной техники; приборы, устройства, механизмы, машины

Область ПД	Типы задач ПД	Задачи ПД	Объекты ПД (или области знания)
		брака в производстве изделий микроэлектроники	на их основе; процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики
	научно-исследовательский	определение направлений, целей и задач научных исследований, выбор методов проведения экспериментальной работы, анализ, обработка, интерпретация и представление результатов и выводов проведенных исследований.	Материалы и компоненты нано- и микросистемной техники; приборы, устройства, механизмы, машины на их основе; процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики
			Процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики; оборудование процессов синтеза, диагностики и испытания материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
	научно-исследовательский	Разработка методик проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализ их результатов	Материалы и компоненты нано- и микросистемной техники; приборы, устройства, механизмы, машины на их основе; процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики
	организационно-управленческий	контроль технологических процессов производства изделий микроэлектроники	Процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики; оборудование процессов синтеза, диагностики и испытания материалов и компонентов нано- и микросистемной техники

Приложение 3
к образовательному стандарту высшего образования
по направлению подготовки
28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

**Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной
деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки
28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»**

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
ПС 29.008 «Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем»	А	Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем	6	Анализ конструкций и технологий изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации	А/01.6	6
				Определение этапов изготовления электромеханической системы, формирование перечня оборудования и последовательности необходимых для ее изготовления технологических модулей и единичных операций	А/02.6	6
				Моделирование и расчет требуемых входных и выходных параметров технологических операций	А/03.6	6

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
	В	Разработка технологической документации для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем	6	Разработка методик аттестации технологических процессов, методик входного и выходного межоперационного контроля при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем	В/01.6	6
				Составление операционных и маршрутных технологических карт	В/02.6	6
Разработка регламентов мероприятий по анализу и устранению причин брака				В/03.6	6	
ПС 40.058 «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники	А	Контроль технологических процессов производства изделий микроэлектроники	5	Контроль подготовки и технического оснащения рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники	А/01.5	5
				Контроль соблюдения режимов технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники	А/02.5	5
	В	Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники	6	Анализ причин брака при изготовлении изделий микроэлектроники и разработка рекомендаций по их устранению и предупреждению	В/01.6	6
				Разработка единичных технологических процессов	В/02.6	6

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
				изготовления изделий микроэлектроники		
				Разработка технических заданий на проектирование и изготовление технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники	В/03.6	6

Приложение 4 изменено с 1 сентября 2023 г. – Приказ СПбПУ от 24.08.2023 № 2026

Приложение 4
к образовательному стандарту высшего образования
по направлению подготовки
28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Индикаторы достижения универсальных компетенций

Категория (группа) компетенций	Компетенция	Индикаторы достижения Компетенции
1	2	3
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 УК-1. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи ИД-2 УК-1. Анализирует задачу на основе системного подхода, выделяя ее базовые составляющие ИД-3 УК-1. Выбирает варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4 УК-1. Применяет естественно-научный аппарат для решения проблем, возникающих в профессиональной деятельности
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	ИД-1 УК-2. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними ИД-2 УК-2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта ИД-3 УК-2. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм ИД-4 УК-2. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач ИД-5 УК-2. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1 УК-3. Эффективно использует стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде ИД-2 УК-3. Учитывает особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует, в своей деятельности ИД-3 УК-3. Прогнозирует последствия личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата

Категория (группа) компетенций	Компетенция	Индикаторы достижения Компетенции
1	2	3
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-1 УК-4. Публично выступает и строит письменный текст на русском и иностранном(ых) языке(ах) с учётом аудитории и цели общения ИД-2 УК-4 Ведёт деловую переписку на иностранном(ых) языке(ах) с учётом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий ИД-3 УК-4 Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный ИД-4 УК-4 Представляет результаты своей деятельности на иностранном(ых) языке(ах), может поддержать разговор в ходе их обсуждения
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1 УК-5 Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям ИД-2 УК-5 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп ИД-3 УК-5. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира ИД-4 УК-5. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера
Самоорганизация и саморазвитие (в т.ч. здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1 УК-6. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей ИД-2 УК-6. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для	ИД-1 УК-7. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма ИД-2 УК-7. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной

Категория (группа) компетенций	Компетенция	Индикаторы достижения Компетенции
1	2	3
	обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	нагрузки и обеспечения работоспособности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен 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	ИД-1 УК-8. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) ИД-2 УК-8. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности ИД-3 УК-8. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций ИД-4 УК-8. Оказывает первую помощь при травмах и внезапных заболеваниях ИД-5 УК-8. Определяет цели своего развития в контексте общих целей устойчивого развития общества и обеспечивает в повседневной жизни и профессиональной деятельности условия сохранения природной среды
Цифровая экосистема	УК-9. Способен справляться с рисками цифровой среды и добиваться успеха в ней	ИД-1 УК-9. Анализирует процессы формирования и риски цифровой среды, выявляя тенденции развития ключевых цифровых технологий ИД-2 УК-9. Использует открытые образовательные ресурсы для построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом личностных и профессиональных потребностей
Инклюзивная компетентность	УК-10. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИД-1 УК-10. Выбирает средства организации совместной профессиональной деятельности при участии в ней лиц с ограниченными возможностями здоровья ИД-2 УК-10. Учитывает особенности людей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов при взаимодействии в профессиональной деятельности
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-11. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1 УК-11. Применяет понятийный аппарат для анализа направлений развития и функционирования экономики ИД-2 УК-11. Применяет инструменты в сферах экономического и финансового планирования, контроля и управления для достижения личных текущих и долгосрочных финансовых целей, в том числе для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности

Категория (группа) компетенций	Компетенция	Индикаторы достижения Компетенции
1	2	3
Гражданская позиция	УК-12. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	ИД-1 УК-12. Планирует, организывает и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение проявлений экстремизма, терроризма, коррупции в профессиональной деятельности, в социуме ИД-2 УК-12. Выявляет коррупционное поведение, распознает проявления экстремизма и терроризма и содействует их пресечению

Приложение 5
к образовательному стандарту высшего образования
по направлению подготовки
28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

**Общепрофессиональные компетенции выпускников
и индикаторы их достижения**

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2	3
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	<p>ИД-1 ОПК-1. Использует основные физические законы, анализирует границы их применимости и объясняет на их основе наблюдаемые природные и техногенные явления</p> <p>ИД-2 ОПК-1. Применяет современные средства и методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-3 ОПК-1. Использует фундаментальные и практические знания общей, неорганической, органической химии для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ИД-4 ОПК-1. Анализирует химические и физические процессы, происходящие в материалах в процессе их создания и модификации</p> <p>ИД-5 ОПК-1. Проводит измерение основных электрических и неэлектрических величин, анализирует принцип действия и определяет параметры и характеристики электрических и электронных устройств, электроизмерительных приборов и другого электрооборудования</p> <p>ИД-6 ОПК-1. Применяет общепринятые способы описания строения веществ, кристаллической структуры и формулирует предположения о связи строения, элементного состава и свойств веществ</p> <p>ИД-7 ОПК-1. Использует методы описания и анализа физических свойств кристаллических твердых тел для решения профессиональных задач</p> <p>ИД-8 ОПК-1. Использует физико-химические методы анализа и исследования веществ</p>

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2	3
		ИД-9 ОПК-1. Применяет набор физико-математических методов расчета на прочность, жесткость и надежность конструкций и механизмов
Ответственность 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	ИД-1 ОПК-2. Организует профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений
Исследовательская деятельность	ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИД-1 ОПК-3. Проводит необходимые для решения практических задач измерения и эксперименты ИД-2 ОПК-3. Выбирает и использует необходимые методы измерения и исследования свойств материалов и объектов нанотехнологий и микросистемной техники ИД-3 ОПК-3. Анализирует полученные экспериментальные результаты, использует их для совершенствования технологических процессов
Владение информационными технологиями	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-4. Применяет современные информационные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей ИД-2 ОПК-4. Использует современные информационные технологии и пакеты программ при решении задач профессиональной деятельности
Эффективность и безопасность технических решений	ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ИД-1 ОПК-5. Принимает обоснованные технические решения, выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии
Владение нормативной документацией, правовая ответственность	ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной	ИД-1 ОПК-6. Участвует в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием межгосударственных,

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2	3
	деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	государственных стандартов, отраслевых нормативных документов
Проектирование объектов, систем и процессов	ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники	ИД-1 ОПК-7. Проектирует и сопровождает производство изделий нано- и микросистемной техники ИД-2 ОПК-7. Анализирует конструкцию технического объекта по чертежу, демонстрирует первичные навыки выполнения конструкторских документов на основе стандартов ЕСКД

Приложение 6
к образовательному стандарту высшего образования
по направлению подготовки
28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

**Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
по каждому реализуемому типу задач ПД**

Задача ПД	Типы задач ПД	Объект или область знания	Категория ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС, анализ опыта)
1	2	3	4	5	6	7
			Академическая мобильность	ПК-0.Способен использовать возможности принципа мобильности для расширения сферы профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-0} Использует открытые образовательные ресурсы для построения индивидуальных образовательных маршрутов с учетом личностных и профессиональных потребностей ИД-2 _{ПК-0} Оценивает требования и предложения рынка открытых образовательных платформ для выстраивания траектории собственного профессионального роста	Анализ опыта
Разработка технологического процесса производства микро- и наноразмерных электромеханических систем;	Технологический (проектно-технологический)	Материалы и компоненты нано- и микросистемной техники; приборы и устройства на их основе;	Производственно-технологическая деятельность	ПК-1. Способен определить этапы изготовления электромеханической системы, сформировать перечень оборудования и	ИД-1 _{ПК-1} Анализирует требования к физико-технологическим и конструктивным характеристикам элементов конструкции микро- и наноразмерных электромеханических систем.	ПС 29.008

Задача ПД	Типы задач ПД	Объект или область знания	Категория ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС, анализ опыта)
1	2	3	4	5	6	7
Разработка технологической документации для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем		процессы нанотехнологии и методы нанодиагностик и; оборудование процессов синтеза, диагностики и испытания материалов и компонентов нано- и микросистемной техники		последовательность необходимых для ее изготовления технологических модулей и единичных операций	ИД-2 ПК-1 Выбирает базовые типовые технологические процессы изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем. ИД-3 ПК-1 Выбирает технологическую базу для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем. ИД-4 ПК-1 Разрабатывает описания основных этапов изготовления, а также набора необходимых для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем базовых технологических модулей и групп единичных технологических операций, входящих в их состав.	
Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем	Научно-исследовательский	Материалы и компоненты нано- и микросистемной техники; приборы и устройства на их основе	Производственно-технологическая деятельность	ПК-2. Способен выполнить анализ конструкций и технологий изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации	ИД-1ПК-2 Выполняет поиск и систематизацию научных сведений о конструкциях, материалах, маршрутах изготовления и оборудовании, используемых для создания микро- и наноразмерных электромеханических систем. ИД-2 ПК-2 Анализирует физические и технологические принципы, заложенные в	ПС 29.008

Задача ПД	Типы задач ПД	Объект или область знания	Категория ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС, анализ опыта)
1	2	3	4	5	6	7
					<p>конструкцию электромеханической системы.</p> <p>ИД-3 ПК-2 Анализирует существующие методы и маршруты формирования микро- и наноструктур, входящих в конструкцию микро- и наноразмерных электромеханических систем, а также свойств материалов и их комбинаций, входящих в конструкцию и определяющих работу.</p> <p>ИД-4 ПК-2 Разрабатывает требования к физико-технологическим и конструктивным характеристикам элементов конструкции микро- и наноразмерных электромеханических систем.</p>	
Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем;	Научно-исследовательский	Материалы и компоненты нано- и микросистемной техники; приборы и устройства на их основе	Цифровая экосистема в проф. деятельности	ПК-3. Способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых объектов, систем и процессов нано- и микросистемной техники с использованием	<p>ИД-1 ПК-3. Анализирует и выбирает подходящие методы математического и компьютерного моделирования объектов нанотехнологий и микросистемной техники</p> <p>ИД-2 ПК-3. Использует современные компьютерные технологии для моделирования объектов и процессов</p>	Анализ опыта, ПС 29.008

Задача ПД	Типы задач ПД	Объект или область знания	Категория ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС, анализ опыта)
1	2	3	4	5	6	7
Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники.				современных компьютерных технологий	нанотехнологий и микросистемной техники ИД-3 ПК-3. Анализирует результаты моделирования и готовит рекомендации по экспериментальной отработке технологических режимов	
Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники	Технологический (проектно-технологический)	Материалы и компоненты нано- и микросистемной техники; приборы, устройства, механизмы, машины на их основе; процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики	Производственно-технологическая деятельность	ПК-4. Способен к составлению операционного маршрута изготовления изделий микроэлектроники	ИД-1ПК-4 Определяет тип производства изделий микроэлектроники. ИД-2ПК-4 Выбирает процесс получения изделия из действующего типового/группового технологического процесса или поиск аналога единичного процесса. ИД-3 ПК-4 Выбирает конструкционные материалы для изделий микроэлектроники. ИД-4 ПК-4 Определяет состав средств технологического оснащения разрабатываемых процессов производства изделий микроэлектроники.	ПС 40.058

Задача ПД	Типы задач ПД	Объект или область знания	Категория ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС, анализ опыта)
1	2	3	4	5	6	7
					ИД-5 ПК-4 Составляет технологические маршруты изготовления изделий микроэлектроники.	

Приложение 7 изменено с 1 сентября 2023 г. – Приказ СПбПУ от 24.08.2023 № 2026

Приложение 7
к образовательному стандарту высшего образования
по направлению подготовки
28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Матрица соответствия компетенций ФГОС ВО и СУОС

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора	Наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3	4	5	6
Универсальные компетенции (УК)					
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 УК-1.	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
				ИД-2 УК-1.	Анализирует задачу на основе системного подхода, выделяя ее базовые составляющие
				ИД-3 УК-1.	Выбирает варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
				ИД-4 УК-1.	Применяет естественно-научный аппарат для решения проблем, возникающих в профессиональной деятельности
УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и	УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их	ИД-1 УК-2.	Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора	Наименование индикатора достижения компетенции
	выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-2 УК-2.	Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта
				ИД-3 УК-2.	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
				ИД-4 УК-2.	Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
				ИД-5 УК-2.	Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
УК-3.	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1 УК-3.	Эффективно использует стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде
				ИД-2 УК-3.	Учитывает особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует, в своей деятельности
				ИД-3 УК-3.	Прогнозирует последствия личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора	Наименование индикатора достижения компетенции
УК-4.	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-1 УК-4.	Публично выступает и строит письменный текст на русском и иностранном(ых) языке(ах) с учётом аудитории и цели общения
				ИД-2 УК-4.	Ведёт деловую переписку на иностранном(ых) языке(ах) с учётом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий
				ИД-3 УК-4	Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный
				ИД-4 УК-4	Представляет результаты своей деятельности на иностранном(ых) языке(ах), может поддержать разговор в ходе их обсуждения
УК-5.	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1 УК-5.	Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям
				ИД-2 УК-5.	Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора	Наименование индикатора достижения компетенции
				ИД-3 УК-5.	Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира
				ИД-4 УК-5.	Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера
УК-6.	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1 УК-6.	Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей
				ИД-2 УК-6.	Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста
УК-7.	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной	УК-7.	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1 УК-7.	Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора	Наименование индикатора достижения компетенции
	социальной и профессиональной деятельности			ИД-2 УК-7.	Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности
УК-8.	Способен 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	УК-8.	Способен 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	ИД-1 УК-8.	Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
				ИД-2 УК-8.	Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности
				ИД-3 УК-8.	Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций
				ИД-4 УК-8.	Оказывает первую помощь при травмах и внезапных заболеваниях
				ИД-5 УК-8.	Определяет цели своего развития в контексте общих целей устойчивого развития общества и обеспечивает в повседневной жизни и профессиональной деятельности условия сохранения природной среды
		УК-9.	Способен справляться с рисками цифровой среды и добиваться успеха в ней	ИД-1 УК-9.	Анализирует процессы формирования и риски цифровой среды, выявляя тенденции развития ключевых цифровых технологий

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора	Наименование индикатора достижения компетенции
				ИД-2 УК-9.	Использует открытые образовательные ресурсы для построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом личностных и профессиональных потребностей
		УК-10.	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИД-1 УК-10.	Выбирает средства организации совместной профессиональной деятельности при участии в ней лиц с ограниченными возможностями здоровья
				ИД-2 УК-10.	Учитывает особенности людей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов при взаимодействии в профессиональной деятельности
УК-9.	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-11.	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1 УК-11.	Применяет понятийный аппарат для анализа направлений развития и функционирования экономики
				ИД-2 УК-11.	Применяет инструменты в сферах экономического и финансового планирования, контроля и управления для достижения личных текущих и долгосрочных финансовых целей, в том числе для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
УК-10.	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в	УК-12.	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	ИД-1 УК-12.	Планирует, организывает и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение проявлений экстремизма, терроризма, коррупции в профессиональной деятельности, в социуме

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора	Наименование индикатора достижения компетенции
	профессиональной деятельности			ИД-2 УК-12.	Выявляет коррупционное поведение, распознает проявления экстремизма и терроризма и содействует их пресечению