

Приложение № 1 к приказу № 51 от «12» марта 2021 г.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ «САНКТ-
ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
АКАДЕМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Ж.И. АЛФЁРОВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»**

УТВЕРЖДЕН
решением Ученого Совета СПбАУ
Протокол № УС-2/2021
от «25» февраля 2021 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
по направлению подготовки
03.03.01 «Прикладные математика и физика»

Квалификация: бакалавр

Санкт–Петербург
2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Используемые сокращения	3
3. Область применения	4
4. Характеристика направления подготовки бакалавров	4
5. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата	6
6. Требования к структуре программы бакалавриата	8
7. Требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата	11
8. Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата	20
9. Оценка качества освоения программы бакалавриата	25
10. Контроль за соблюдением стандарта	26
11. Список представителей академического сообщества и работодателей, принимавших участие в разработке настоящего образовательного стандарта высшего образования СПбАУ	27
12. Внесение изменений, дополнений	28
Приложение 1. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 03.03.01 “Прикладные математика и физика”	29
Приложение 2. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников	30
Приложение 3. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 03.03.01 “Прикладные математика и физика”	34
Приложение 4. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	36
Приложение 5. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	40
Приложение 6. Матрица соответствия компетенций ФГОС ВО и СУОС	45

1. Общие положения

Настоящий образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки бакалавров 03.03.01 “Прикладные математика и физика” (далее СУОС) разработан в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ “Об образовании в Российской Федерации”.

Целью разработки настоящего СУОС является создание современных высокоэффективных образовательных программ, являющихся конкурентоспособными как на российском, так и на международном рынке образовательных услуг. Образовательные программы, разрабатываемые согласно СУОС реализуются на основе фундаментальности высшего образования и предполагают сближение образовательного процесса с передовой научной деятельностью, как в Российской Федерации, так и на международном уровне.

Настоящий СУОС разработан для применения в Федеральном государственном бюджетном учреждении высшего образования и науки “Санкт-Петербургский национальный исследовательский Академический университет имени Ж.И. Алфёрова Российской академии наук”(далее - СПбАУ) в соответствии с п. 10 ст. 11 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ.

Порядок разработки, утверждения и изменения настоящего Стандарта определяется Положением о разработке и утверждении образовательных стандартов высшего образования СПбАУ и внесении в них изменений.

Требования настоящего СУОС к процессу реализации и результатам освоения основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата должны быть не ниже требований, утвержденных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.03.01 “Прикладные математика и физика” утвержденного приказом Минобрнауки России 07.08.2020 № 890.

2. Используемые сокращения

В настоящем Стандарте используются следующие сокращения:

з.е. – зачетная единица;

УК – универсальная компетенция;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ПД – профессиональная деятельность;

ПК – профессиональная компетенция;

Сетевая форма – сетевая форма реализации образовательных программ;

СУОС, СУОС СПбАУ – образовательный стандарт, установленный СПбАУ самостоятельно;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

СПбАУ – Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования и науки “Санкт-Петербургский национальный исследовательский Академический университет имени Ж.И. Алфёрова Российской академии наук”.

3. Область применения

3.1. СУОС СПбАУ представляет собой совокупность требований соблюдаемых при реализации основных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата по направлению подготовки 03.03.01 “Прикладные математика и физика” (далее – программ бакалавриата).

3.2. Основная образовательная программа высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 03.03.01 “Прикладные математика и физика” реализуется СПбАУ в рамках действующего законодательства Российской Федерации в соответствии с лицензией на право ведения образовательной деятельности и при наличии государственной аккредитации образовательной программы.

4. Характеристика направления подготовки бакалавров

4.1. Получение образования по программам бакалавриата допускается только в образовательной организации высшего образования. Высшее образование по программам бакалавриата по данному направлению подготовки, в том числе инклюзивное образование инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ), в соответствии с требованиями настоящего СУОС, может быть получено только в СПбАУ. Получение высшего образования по программам бакалавриата в рамках данного направления подготовки в форме самообразования не допускается.

4.2. Обучение по программе бакалавриата с присвоением квалификации бакалавр осуществляется в очной форме обучения.

4.3. Содержание высшего образования по направлению подготовки определяется программой бакалавриата, разрабатываемой и утверждаемой Университетом в соответствии с требованиями настоящего СУОС самостоятельно. При разработке программы бакалавриата СПбАУ формирует требования к результатам ее освоения в виде универсальных,

общефессиональных и профессиональных компетенций выпускников (далее вместе – компетенции).

4.4. При реализации программы бакалавриата Университет вправе применять электронное обучение и 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.

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. По решению Ученого совета СПбАУ 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.

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

- включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года.

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

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

Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год составляет не более 70 з.е. вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программ бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному 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 нормативными правовыми актами в области защиты государственной тайны.

4.10. Программы бакалавриата, содержащие научно-техническую информацию, подлежащую экспортному контролю, и в рамках которой (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.

5. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата

5.1. Выпускники программы бакалавриата готовятся к осуществлению профессиональной деятельности в соответствии с требованиями профессиональных стандартов (при наличии), указанных в Приложении 1 к настоящему Стандарту.

5.2. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах: реализации программ среднего общего образования, среднего профессионального образования, высшего образования и дополнительных профессиональных программ; научных исследований);

02 Здравоохранение (в сферах: развития фундаментальных основ физики живых систем и физико-химической биологии, нано-, био-, информационных и когнитивных технологий);

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере развития фундаментальных математических и физических основ связи и информационно-коммуникационных технологий, инновационных и опытно-конструкторских разработок);

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования; (в сфере фундаментальных и прикладных научно-исследовательских, инновационных опытно-конструкторских разработок в области общей и прикладной физики, радиофизики, электрофизики и оптики, физической и квантовой электроники, современных лазерных, опто- и нанотехнологий, включая оптическую микроскопию сверхвысокого расширения);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: фундаментальных и прикладных научно-исследовательских, инновационных опытно-конструкторских разработок).

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

5.3. В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к следующим видам профессиональной деятельности:

- инновационный*;

* При выборе данного вида деятельности разработчик программы бакалавриата включает профессиональные компетенции, отнесенные к выбранному виду профессиональной деятельности из ФГОС ВО.

- конструкторско-технологический*;
- производственно-технологический (в сфере высоких и наукоемких технологий);
- проектный*;
- организационно-управленческий*;
- научно-исследовательский;
- экспертно-аналитический*;
- педагогический*.

5.4. При разработке программы бакалавриата Университет ориентируется на научно-исследовательский вид профессиональной деятельности (в качестве основного), что соответствует программам академического бакалавриата.

Направленность (профиль) программы бакалавриата соответствует направлению подготовки в целом или конкретизирует содержание программы бакалавриата в рамках направления подготовки путем ориентации ее на:

- области и сферы профессиональной деятельности выпускников;
- типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;
- на объекты профессиональной деятельности выпускников или области знания.

5.5. Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- природные и социальные явления и процессы;
- объекты техники, технологии и производства;
- модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики, биологии и других естественных и социально-экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса.

5.6. При разработке программы бакалавриата СПбАУ устанавливает направленность (профиль) программы, которая конкретизирует содержание программы в рамках группы направлений, исходя из потребностей рынка труда и актуальных тенденций в науке и наукоемкой промышленности, путем ориентации на:

- область и сферу профессиональной деятельности выпускников;
- тип задач профессиональной деятельности выпускников;
- объекты профессиональной деятельности выпускников.

5.7. Выпускник, освоивший программу бакалавриата должен быть готов решать следующие профессиональные задачи, структурированные по задачам профессиональной деятельности, указанные в Приложении 2 к настоящему Стандарту.

5.8. Настоящий СУОС является основой для разработки ОПОП бакалавриата, включающий в себя учебный план, календарный учебный график, рабочие программы учебных дисциплин, иных компонентов, а также оценочные и методические материалы.

6. Требования к структуре программы бакалавриата

6.1. Программа бакалавриата включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

6.2. Программа бакалавриата состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к обязательной части программы и дисциплины (модули), относящиеся к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Блок 2 «Практика».

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация». Программа магистратуры формируется из дисциплинарных модулей, модулей профессиональной деятельности и государственной итоговой аттестации.

6.2. Структура программы бакалавриата:

Структура программы		Объем программы в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 165
Блок 2	Практики	не менее 15
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6-9
	Базовая часть	6-9
Общий объем программы		240

6.3. В составе базовой части ОПОП реализуются обязательные дисциплины (модули): по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)». Объем, содержание и порядок реализации указанных дисциплин (модулей) определяются СПбАУ.

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

- базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата в объеме не менее 72 академических часов (2 зачетные единицы) в очной форме обучения;

- элективных дисциплин (модулей) в объеме не менее 328 академических часов. Указанные академические часы являются обязательными для освоения и в зачетные единицы не переводятся.

6.5. Для инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

6.6. В Блок 2 "Практики" входят учебная и производственная практики.

Типы учебной практики:

- педагогическая;
- технологическая (проектно-технологическая);
- научно-исследовательская работа (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы).

Способы проведения учебной практики:

- стационарная;
- выездная.

Типы производственной практики:

- педагогическая практика;
- технологическая (проектно-технологическая) практика;
- эксплуатационная практика;
- преддипломная практика;
- научно-исследовательская работа.

Способы проведения производственной практики:

- стационарная;
- выездная.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

При разработке программ бакалавриата СПбАУ выбирает типы практик в зависимости от вида (видов) деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата. СПбАУ вправе предусмотреть в программе бакалавриата иные типы практик дополнительно к установленным настоящим СУОС.

Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях СПбАУ.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

6.7. В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

6.8. При разработке программы бакалавриата обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин, в том числе специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья.

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

6.9. В рамках программы бакалавриата выделяется обязательная часть, установленную настоящим СУОС ВО СПбАУ вне зависимости от направленности (профиля) программы, и часть, формируемая участниками образовательных отношений и определяющую направленность (профиль)/направленности (профили) программы.

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

Объем обязательной части без учета объема государственной итоговой аттестации должен составлять не менее 50 процентов общего объема программы бакалавриата.

6.10. Университет 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.

6.11. Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя:

- занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками СПбАУ и (или) сторонними лицами, привлекаемыми к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся) и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками Университета и (или) лицами, привлекаемыми Университетом к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);

- иную контактную работу (при необходимости), предусматривающую групповую или индивидуальную работу студентов с педагогическими работниками Университета и (или) лицами, привлекаемыми Университетом к реализации образовательных программ на иных условиях, определяемую Университетом самостоятельно.

6.12. 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.

7. Требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата

7.1. В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата.

7.2. Программа бакалавриата должна устанавливать следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код	Универсальные компетенции (УК)	Индикаторы достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения профессиональных задач	ИД-1 УК-1 Анализ ситуации, постановка и корректировка целей и задач, понимание их базовых составляющих, декомпозиция задач. ИД-2 УК-1 Владение навыками поиска и критического анализ информации, разработка и анализ вариантов решения задачи, оценка их достоинств и недостатков. ИД-3 УК-1 Поиск оптимальных вариантов решений проблемных ситуаций и конкретных задач, выбор способов решения, путей дальнейшего исследования проблемы. ИД-4 УК-1 Системный анализ проблемы, на основе оптимальных источников информации, соблюдение логики при выборе решений.
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения,	ИД-1 УК-2 Умение четко формулировать цели, последовательные и взаимосвязанные задачи, обеспечивающие

		исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	достижение результатов. ИД-2 УК-2 Умение определять и решать конкретные задачи в рамках поставленной цели, с соблюдением сроков, требований к качеству, оптимизации затрат и повышения эффективности использования ресурсов. ИД-3 УК-2 Выбор путей решения конкретной задачи проекта, с учетом действующих правовых норм.
Командная работа и лидерство	УК-3	Способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде	ИД-1 УК-3 Выбор оптимальных стилей делового общения, трудового поведения, вербальных и невербальных средств взаимодействия с партнерами, коллегами. ИД-2 УК-3 Понимание необходимости и выбор путей преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон. ИД-3 УК-3 Анализ особенностей поведения, учет мнений (включая критические) при работе в рабочей группе.
Коммуникации	УК-4	Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-1 УК-4 Навыки публичных выступлений на научных конференциях, на русском и иностранных языках, умения грамотно оформлять тексты статей и докладов. ИД-2 УК-4 Использование иностранного языка на

			уровне, позволяющем работать в интернациональной среде. ИД-3 УК-4 Использование умения выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно.
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1 УК-5 Проявление толерантного отношения к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных и этнических групп, опирающееся на знание этапов исторического развития, включая мировые религии, философские и этические учения. ИД-2 УК-5 Создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье-сбережение)	УК-6	Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1 УК-6 Планирование собственной деятельности, критическая оценка эффективности использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результата, своих ресурсов (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для повышения эффективности

			деятельности. ИД-2 УК-6 Самостоятельное освоение новых знаний и навыков в областях профессиональной деятельности, смежных и иных, способствующих формированию успешной карьеры. ИД-3 УК-6 Понимание и соблюдение принципов непрерывного образования и саморазвития.
	УК-7	Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1 УК-7 Формирование и поддержание оптимального уровня физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и стремление к соблюдению норм здорового образа жизни. ИД-2 УК-7 Использование методов физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8	Способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития	ИД-1 УК-8 Обеспечение безопасных и максимально комфортных условий труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты, оказание первой помощи. ИД-2 УК-8 Осуществление действий

		общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	по предотвращению последствий чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения).
Инклюзивная компетентность	УК-9	Способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной среде	ИД-1 УК-9 Понимание основных аспектов инклюзивного образования. ИД-2 УК-9 Знание базовых основ об особенностях и закономерностях психосоциального развития различных категорий лиц с физическими и психическими недостатками.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10	Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1 УК-10 Умение определять и оценивать результат выполнения поставленных в проекте задач, владение навыками общего экономического анализа.
Гражданская позиция	УК-11	Способность формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИД-1 УК-11 Понимание неприемлемости коррупционного поведения, умение выявлять и противостоять коррупционному поведению.

7.3. Программа бакалавриата должна устанавливать следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных	Код	Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	Индикатор достижения компетенции

компетенций			
Основы профессиональной деятельности	ОПК-1	Способность применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и(или) естественных наук, использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ИД-1 ОПК-1 Использование знаний физических, химических, биологических и других естественнонаучных закономерностей для решения задач профессиональной деятельности. ИД-2 ОПК-1 Навыки применения различных подходов, в том числе инновационных, к решению задач в рамках профессиональной деятельности. ИД-3 ОПК-1 Применение аналитических методов для анализа результатов профессиональной деятельности на основе ключевых аспектов в области специализации. ИД-4 ОПК-1 Умение решать стандартные задачи профессиональной деятельности, производить декомпозицию и оценку отдельных элементов существующей задачи с точки зрения оптимального выбора инструментов и подходов для ее решения. ИД-5 ОПК-1 Умение преподносить знания в рамках педагогической деятельности, анализ потребностей и уровня подготовки

			предполагаемой аудитории с целью представления результатов в наиболее уместной форме.
Информационно-коммуникационные технологии профессиональной деятельности	ОПК-2	Способность использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ИД-1 ОПК-2 Использования методик решения стандартных задач профессиональной деятельности, с применением современных информационно-коммуникационных технологий, программных средств, с учетом основных требований информационной безопасности. ИД-2 ОПК-2 Применение знаний и соблюдение требований информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности.
Основы профессиональной деятельности	ОПК-3	Способность составлять и оформлять научные и(или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ИД-1 ОПК-3 Навыки написания и оформления научных статей, докладов на научных конференциях, проектов и отчетов по результатам профессиональной деятельности. ИД-2 ОПК-5 Понимание специфики научной дискуссии, актуальности, научной новизны, применимости результатов исследований. ИД-3 ОПК-5 Навыки построения плана

			выступления, презентации, публикации, доклада, формирования смыслового наполнения, выполнение необходимых формальных требований. ИД-4 ОПК-5 Умение формулировать, презентовать, доказывать результаты своей работы в рамках различных выступлений, письменных форм, с применением современных средств презентации результатов работы, технических, информационных, коммуникационных.
Основы профессиональной деятельности	ОПК-4	Способность осуществлять сбор и обработку научно-технической и(или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ИД-1 ОПК-4 Выбор релевантной информации и современных методов ее анализа, обработки и предоставления. ИД-2 ОПК-5 Понимание специфики научных исследований, получения, анализа и обработки информации, применительно к результатам исследований.
Исследовательская деятельность	ОПК-5	Способность участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы	ИД-1 ОПК-5 Знание экспериментальных методов исследования и технических возможностей оборудования, используемых для научной работы в выбранной области.

		исследований и работать на современном экспериментальном научно-исследовательском, измерительно-аналитическом и технологическом оборудовании	ИД-2 ОПК-5 Навыки и умения по постановке рабочей гипотезы, формированию плана исследования, выбор методик проведения исследования, обработки и анализа полученных результатов, подбору материалов, оборудования. ИД-3 ОПК-5 Умения планировать проведение исследований с применением междисциплинарных подходов, с учетом техники безопасности.
--	--	--	--

7.4. При разработке программы бакалавриата универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, включаются в набор требуемых результатов освоения программы бакалавриата.

7.5. Структурные подразделения (далее кафедры) СПбАУ, реализующие программы бакалавриата, вправе дополнить в ОПОП набор компетенций выпускников с учетом направленности программы бакалавриата на конкретные области знания и (или) вид (виды) деятельности.

7.6. Профессиональные компетенции устанавливаются настоящим Стандартом в качестве обязательных и (или) рекомендуемых (далее соответственно – обязательные профессиональные компетенции, рекомендуемые профессиональные компетенции).

7.7. Программа бакалавриата устанавливает обязательные профессиональные компетенции (ПК), структурированные по задачам профессиональной деятельности программы бакалавриата, указанные в Приложении 4 к настоящему Стандарту.

7.8. В программе бакалавриата могут устанавливаться профессиональные компетенции в соответствии с направленностью программы (Приложение 5 к настоящему Стандарту), формируемые на основе профессиональных стандартов, соответствующие профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

7.9. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций и самостоятельно установленных профессиональных компетенций (при наличии) самостоятельно устанавливаются разработчиками ООП (Приложение 5 к настоящему Стандарту).

7.10. При проектировании программы бакалавриата результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам должны быть соотнесены с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций.

7.11. Совокупность компетенций, установленных программой бакалавриата, должна обеспечивать выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области и (или) сфере профессиональной деятельности.

7.12. Соответствия компетенций ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 «Прикладные математика и физика (уровень бакалавриата, утвержденным приказом Минобрнауки России от 7 августа 2020 г. № 890 и образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 03.03.01 «Прикладные математика и физика Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования и науки “Санкт-Петербургский национальный исследовательский Академический университет имени Ж.И. Алфёрова Российской академии наук” приведено в Приложение 6 к настоящему Стандарту.

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

8. Общесистемные требования к 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. СПбАУ должен располагать на праве собственности или ином законном основании материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных ОПОП.

8.2.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде СПБАУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории СПБАУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда СПБАУ должна обеспечивать:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

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

8.2.3. В случае 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.

8.2.4. В случае реализации программы бакалавриата на созданных в установленном порядке в иных организациях кафедрах требования к реализации программы бакалавриата должны обеспечиваться совокупностью ресурсов указанных организаций.

8.2.6. Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника СПБАУ (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должен составлять величину не менее чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования,

утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации.

8.2.7. Сетевая форма реализации программ бакалавриата осуществляется на основании договора между СПбАУ и предприятием (группой предприятий) – заказчиком программы и другими организациями, осуществляющими образовательную деятельность, участвующими в образовательном процессе. Порядок реализации программ бакалавриата в сетевой форме определяется локальным актом СПбАУ.

8.3. Требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата.

8.3.1. Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками СПбАУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

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

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

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

8.3.4. Не менее 60 процентов численности педагогических работников СПбАУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности СПбАУ 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. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата.

8.4.1. Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей). Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению определяются в примерных основных образовательных программах.

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

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

В случае неиспользования в СПбАУ электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) при реализации программы библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся каждого из изданий, перечисленных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик.

8.4.2. СПбАУ должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного или свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

8.4.3. Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

8.4.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых

определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

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

8.5. Требования к финансовым условиям реализации программы бакалавриата.

8.5.1. Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата должно осуществляться в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. № 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный №29967).

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 Университета 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 Университета.

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 требованиям настоящего Стандарта.

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, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

9. Оценка качества освоения программы бакалавриата

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

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 СПбАУ.

9.3. Промежуточная аттестация унифицированных модулей настоящего Стандарта проводится с применением единых оценочных средств, установленных Университетом, либо с применением оценочных средств разработчика образовательной программы, прошедших экспертизу учебно-методического совета СПбАУ.

9.4. В целях приближения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к задачам их будущей профессиональной деятельности структурное подразделение СПбАУ, реализующее программу бакалавриата, может привлечь к ее проведению, а также экспертизе основных образовательных программ, разработанных на основе СУОС, научно-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 научно-педагогических работников смежных образовательных областей других образовательных организаций, специалистов по разработке и сертификации оценочных средств.

9.5. 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.

9.6. Государственная итоговая аттестация выпускника является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. В модуль "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

9.7. Содержание выпускной квалификационной работы должно продемонстрировать профессионализм студента (выпускника), способного применить на практике знание фундаментальных основ и новейших значимых разработок и открытий в области прикладных математики и физики.

9.8. Разработчик ОПОП самостоятельно определяет требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы, а также требования к государственному экзамену (при наличии) на основе Порядка проведения государственной итоговой аттестации для программ бакалавриата, в том числе с учетом особенностей этих процедур для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

10. Контроль за соблюдением стандарта

10.1. Контроль за соблюдением обязательных требований настоящего образовательного стандарта СПбАУ организует и осуществляет учебный отдел.

10.2. Контроль предусматривает следующие мероприятия:

- проверка соблюдения обязательных требований образовательного стандарта при утверждении образовательных программ по направлению

подготовки бакалавров 03.03.01 “Прикладные математика и физика”, разработанной по данному образовательному стандарту СПбАУ;

- проверка соблюдения обязательных требований образовательного стандарта СПбАУ при внесении изменений в образовательную программу по направлению подготовки бакалавров, разработанной по данному СУОС;

- проверка соблюдения обязательных требований образовательного стандарта СПбАУ при реализации образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 03.03.01 “Прикладные математика и физика”, разработанной по данному СУОС (с периодичностью не реже одного раз в год).

11. Список представителей академического сообщества и работодателей, принимавших участие в разработке настоящего образовательного стандарта высшего образования СПбАУ

Разработчики:

СПбАУ	Профессор	Мишин М.В.
СПбАУ	Профессор	Тарасенко С.А.
СПбАУ	Профессор	Липовский А.А.
СПбАУ	Доцент	Вяткина К.В.
СПбАУ	Доцент	Вязьмин С.Ю.

Эксперты:

Название организации	Должность	Фамилия И.О.
ФГАОУВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»	Проректор по образовательной деятельности	Разинкина Е.М.
ФГБУН Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе РАН	Заместитель директора по научной работе	Брунков П.Н.
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»	Проректор по учебной деятельности	Матьяш В.А.
ООО «Коннектор Оптикс»	Генеральный директор	Карачинский Л.Я.

12. Внесение изменений, дополнений

12. Процедуры внесения изменений и дополнений к настоящему СУОС ВО СПБАУ определяются Положением о разработке и утверждении образовательных стандартов высшего образования СПБАУ и внесении в них изменений.

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по учебной работе _____ Мишин М.В.
(подпись, дата)

Проректор по научной работе _____ Егоров А.Ю.
(подпись, дата)

Начальник учебного отдела _____ Шкабура Т.В.
(подпись, дата)

Приложение 1

к образовательному стандарту высшего образования
по направлению подготовки
03.03.01 «Прикладные математика и физика»

Перечень профессиональных стандартов, соответствующих
профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу
бакалавриата по направлению подготовки 03.03.01 «Прикладные
математика и физика»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
01 Образование и наука		
1.	01.003	Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 августа 2018 г. Регистрационный № 52016)
40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
2.	40.008	Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 г. № 86н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31696)
3.	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31696)
4.		Профессиональные стандарты, соответствующие другим видам профессиональной деятельности выпускников, в частности научного работника, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 03.03.01 «Прикладные математика и физика», отсутствуют в реестре профессиональных стандартов, размещённом в программно-аппаратном комплексе «Профессиональные стандарты» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации (profstandart.rosmintrud.ru).

Приложение 2

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности	Виды ПД и (или) типы задач ПД	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
01. Образование и наука	Педагогическая (тип задач)	Разработка и реализация образовательных программ ПДО	Образовательные программы и образовательный процесс в системе ПДО
		Обучение младшего технического персонала применению современных наукоемких устройств и процессов физики и математики	Образовательный процесс в системе ПДО
		Участие в довузовской подготовке и профориентационной работе, направленной на привлечение выпускников школ и других организаций среднего профессионального образования к получению высшего образования в области прикладной математики и физики	Образовательный процесс и профориентационная работа в системе ОСО
02. Здравоохранение; 06. Связь, информационные и коммуникационные технологии; 29. Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования; 40. Сквозные виды профессиональной деятельности в	научно-исследовательская (вид ПД)	Анализ поставленной задачи исследований, на основе изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по избранной области прикладной математики и физики, подбор и изучение литературных и патентных источников	Физические и/или биологические процессы и явления, определяющие функционирование, эффективность и развитие технологий, систем и комплексов различного назначения, а также способы и методы их исследования, разработки, прогнозирования результатов и применения в различных областях профессиональной деятельности
		Планирование проводимых исследований и разрабатываемых проектов	
		Построение физико-математических моделей для анализа свойств объектов исследований, выбор инструментальных и программных средств их	Физико-математические модели физических процессов и явлений, определяющих функционирование,

Область профессиональной деятельности	Виды ПД и (или) типы задач ПД	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
промышленности		реализации	эффективность и развитие технологий, систем и комплексов различного назначения; в указанных областях профессиональной деятельности, инструментальные и программные средства их реализации
		Проведение теоретических и экспериментальных исследований физических и/или биологических объектов, выбор технических средств измерений и обработки результатов	Физические и/или биологические процессы и явления, определяющие функционирование, эффективность и развитие технологий, систем и комплексов различного назначения в указанных областях профессиональной деятельности
		Подготовка данных для составления отчетов, обзоров, статей и другой технической документации;	Результаты научно-исследовательских проектов и разработок в различных областях прикладной математики и физики, определяющих функционирование,

Область профессиональной деятельности	Виды ПД и (или) типы задач ПД	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		Участие в оформлении отчетов, статей, презентаций с использованием современных компьютерных технологий.	Эффективность и развитие технологий, систем и комплексов различного назначения во всех видах профессиональной деятельности
		Участие в научных конференциях и семинарах	Результаты научно-исследовательских проектов в различных областях прикладной математики и физики, определяющих функционирование, эффективность и развитие технологий, систем и комплексов различного назначения во всех видах профессиональной деятельности
		Участие во внедрении новых и усовершенствованных технологических процессов наукоемкого производства	Формирование и развитие технологий передовых наукоемких продуктов в указанных областях профессиональной деятельности
		Участие в работах по оптимизации технологических процессов в ходе разработки новых наукоемких технологий	

Область профессиональной деятельности	Виды ПД и (или) типы задач ПД	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		Принятие оптимальных решений по созданию отдельных видов наукоемких продуктов с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности	

Приложение 3

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 03.03.01 “Прикладные математика и физика”

Код и наименование ПС	Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции	
	A	по дополнительным общеобразовательным программам	6	Организация деятельности на учащихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы
01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых	A	Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам	6	A/01.6
	C	Организационно-педагогическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ	6	C/03.6
	E	Проведение профориентационных мероприятий со школьниками и их родителями (законными представителями)	6	E/01.6
				Организация деятельности на учащихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы
				Организация дополнительного образования детей и взрослых по одному или нескольким направлениям деятельности
				Информирование и консультирование школьников и их родителей (законных представителей) по вопросам профессионального самоопределения и профессионального выбора
				Проведение практикоориентированных профориентационных мероприятий со школьниками и их родителями (законными представителями)
				6.1
				6.3
				6.1
				6.3

Код и наименование ПС	А	Обобщенные трудовые функции	5	Трудовые функции	
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам		Проведение исследований и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы		Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	A/01.5 5.1
				Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	A/02.5 5.1
				Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	A/03.5 5.2.

Приложение 4.

Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование достижения профессиональной компетенции	Виды профессиональной деятельности	Задача ПД	Объект или знания
1	2	3	4	5
ПК-1 последовательно, логично строить научное выступление и дискуссию, формулировать свою точку зрения, представлять результаты деятельности в различных формах, с использованием современных средств и ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в преподавательской деятельности.	ИД-1 ПК-1 Понимание специфики научной дискуссии, актуальности, научной новизны, применимости результатов исследований. ИД-2 ПК-1 Навыки построения плана выступления, презентации, публикации, доклада, формирования смыслового наполнения, выполнения необходимых формальных требований. ИД-3 ПК-1 Умение формулировать, презентовать, доказывать результаты своей работы в рамках различных выступлений, письменных форм, с применением современных средств презентации результатов работы, технических, информационных, коммуникационных. ИД-4 ПК-1 Навыки написания научных статей и выступления на научных конференциях, семинарах.	Научно-исследовательский	Подготовка данных для составления отчетов, обзоров, докладов и научных публикаций Участие в оформлении отчетов, статей, с презентаций применением современных компьютерных технологий.	Научно-исследовательские работы в различных областях прикладной математики и физики, определяющих функционирование, эффективность и развития технологий, систем и комплексов различного назначения во всех видах профессиональной деятельности

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование достижения профессиональной компетенции	Виды профессиональной деятельности	Задача ПД	Объект или область знания
	ИД-5 ПК-1 Навыки составления планов практических занятий, подготовки лекционных материалов, организации практических занятий.			
ПК-2 Способность планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические и(или) имитационные исследования, с учетом основных аспектов проектной деятельности, а также междисциплинарных исследований	ИД-1 ПК-2 Знание экспериментальных методов исследования и технических возможностей оборудования, используемых для научной работы в выбранной области. ИД-2 ПК-2 Навыки и умения по постановке рабочей гипотезы, формированию плана исследования, выбор методик проведения исследования, обработки и анализа полученных результатов, подбору материалов, оборудования. ИД-3 ПК-2 Умения планировать проведение исследований с применением междисциплинарных подходов, с учетом техники безопасности. ИД-4 ПК-2 Выявление на основе отечественного и зарубежного опыта сущности научно-технических проблем, и	Научно-исследовательский	Анализ поставленных цели и задач исследований, на основе изучения научно-технической информации, и отечественного опыта в избранной области прикладной математики и физики, подбор и изучение релевантных и патентных источников	Физические и/или биологические процессы и явления, определяющие функционирование, эффективность и развитие технологий, систем и комплексов различного назначения в указанных областях профессиональной деятельности

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование достижения профессиональной компетенции	Виды профессиональной деятельности	Задача ПД	Объект знания или область
	осуществлять анализ поставленной задачи.			
ПК-3 Способность выбирать и применять оптимальные инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области, анализировать полученные в ходе научной исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения), с учетом основных аспектов управления проектами	ИД-1 ПК-3 Применение аналитических методов для обработки результатов научных исследований. ИД-2 ПК-3 Обобщение и анализ фактического материала, используя теоретические знания и практические навыки. ИД-3 ПК-3 Навыки составления отчетов, разработки презентаций, написания научных работ и публикаций по результатам исследований. ИД-1 ПК -3 Выбор современных методов и оптимального инструментария для решения профессиональных задач. ИД-1 ПК-3 Оптимальное использование альтернативных методов исследований.	Научно-исследовательский	Подготовка данных для составления отчетов, обзоров, докладов и научных публикаций Участие в оформлении отчетов, статей, презентаций с применением современных компьютерных технологий.	Научно-исследовательские работы в различных областях прикладной математики и физики, определяющих функционирование, эффективность и развития технологий, систем и комплексов различного назначения во всех видах профессиональной деятельности
ПК -4 Способность применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере	ИД-1 ПК-4 Выявление и формулирование целевых характеристик объекта в моделировании профессиональной деятельности. ИД-2 ПК-4 Развитие умений	Научно-исследовательский	Проведение естественнонаучных исследований, выбор оптимального инструментария, методов измерений и	Физические и/или биологические процессы методы решения задач, результатов, анализ построения моделей и их применимости,

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование достижения профессиональной компетенции	Виды профессиональной деятельности	Задача ПД	Объект знания	Область
деятельности	определения методов описания объектов и соответствующих им моделей в профессиональной деятельности. ИД-3 ПК-4 Навыки построения физико-математических моделей, изучаемых явлений и объектов. ИД-4 ПК-4 Использование численных методов в решении задач профессиональной деятельности. ИД-5 ОПК-2 Определение границ применимости моделей и объектов.		обработки результатов	определяющие развитие технологий наукоемких продуктов в различных областях профессиональной деятельности	

Приложение 5.
Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория компетенций	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Основание (ПС, анализ опыта)
Академическая мобильность	ПК-0 Способность использовать возможности принципа мобильности для расширения сферы профессиональной деятельности	ИД-1 ПК-0 Использование возможности принципа мобильности для построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом личностных и профессиональных потребностей с целью расширения профессиональной деятельности			
	ПК-5 Способность использовать физические законы и положения в области физики твердого тела и физики конденсированного состояния в научных исследованиях	ИД-1 ПК-5 Умеет применять современные теоретические, расчетные и экспериментальные методы в области физики твердого тела для решения задач в процессе научной деятельности ИД-2 ПК-5 Умеет применять современные теоретические, расчетные и экспериментальные методы в области физики конденсированного состояния для решения задач в процессе научной деятельности	Планирование проводимых исследований и разработка проектов; Проведение исследований физических объектов, выбор средств измерений и обработки	Физические процессы и явления, определяющие функционирование, эффективность и развитие технологий, систем и комплексов различного назначения в указанных областях	Анализ опыта

Категория компетенций	Код и наименование ПК	Код и наименование достижения ПК	Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Основание (ПС, анализ опыта)
			результатов	профессиональной деятельности	
Научные исследования	ПК-6 Способность применять физические законы и положения в области формирования исследований наноструктур	ИД-1 ПК-6 Умеет применять современные теоретические, расчетные и экспериментальные методы в наноструктур для решения задач в процессе научной деятельности	Планирование проводимых исследований и разрабатываемых проектов; Проведение исследований физических объектов, выбор средств измерений и обработки результатов	Физические процессы и явления, определяющие функциональное поведение, эффективность и развитие технологий, систем и комплексов различного назначения в указанных областях профессиональной деятельности	Анализ опыта
Научные исследования	ПК-7 Способность использовать физические законы и положения в области физики космоса в	ИД-1 ПК-7 Умеет применять современные теоретические, расчетные и экспериментальные методы в области физики космоса для решения задач в процессе научной деятельности	Планирование проводимых исследований и	Физические процессы и явления, определяющие	Анализ опыта

Категория компетенций	Код и наименование ПК	Код и наименование достижения ПК	Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Основание (ПС, опыта)
	научных исследований		разрабатываемых проектов; Проведение исследований физических объектов, выбор средств измерений и обработки результатов	функциональное, эффективное и развитие технологий, систем и комплексов различного назначения в указанных областях профессиональной деятельности	
Научные исследования	ПК-8 Способность использовать физические законы и положения в области биоинформатики в научных исследованиях	ИД-1 ПК-8 Умеет применять современные теоретические, расчетные и экспериментальные методы в области биоинформатики для решения задач в процессе научной деятельности		Физические и/или биологические процессы и явления, определяющие функционирование, эффективное и развитие технологий, систем и	Анализ опыта

Категория компетенций	Код и наименование ПК	Код и наименование достижения ПК	Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Основание (ПС, анализа опыта)
				комплексов различного назначения в указанных областях профессиональной деятельности	
Научные исследования	ПК-9 Способность использовать физические законы и положения в области нанобиотехнологий в научных исследованиях	ИД-1 ПК-9 Умеет применять современные теоретические, расчетные и экспериментальные методы в области нанобиотехнологий для решения задач в процессе научной деятельности		Физические и/или биологические процессы и явления, определяющие функционирование, эффективность и развитие технологий, систем и комплексов различного назначения в указанных областях профессиона	Анализ опыта

Категория компетенций	Код и наименование ПК	Код и наименование достижения ПК	Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Основание (ПС, анализ опыта)
				льной деятельности	

Приложение 6.

Матрица соответствия компетенций ФГОС ВО и СУОС

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора	Наименование компетенции	Индикатора	достижения
Универсальные компетенции (УК)							
УК-1	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения профессиональных задач	УК-1	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения профессиональных задач	ИД-1 УК-1	Анализ ситуации, постановка и корректировка целей и задач, понимание их базовых составляющих, декомпозиция задач.		
				ИД-2 УК-1	Владение навыками поиска и критического анализ информации, разработка и анализ вариантов решения задачи, оценка их достоинств и недостатков.		
				ИД-3 УК-1	Поиск оптимальных вариантов решений проблемных ситуаций и конкретных задач, выбор способов решения, путей дальнейшего исследования проблемы.		
				ИД-4 УК-1	Системный анализ проблемы, на основе оптимальных источников информации, соблюдение логики при выборе решений.		
УК-2	Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих	УК-2	Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих	ИД-1 УК-2	Умение четко формулировать цели, последовательные и взаимосвязанные задачи, обеспечивающие достижение результатов.		
				ИД-2 УК-2	Умение определять и решать конкретные задачи в рамках		

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора	Наименование индикатора компетенции	достижения
	правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-3 УК-2		поставленной цели, с соблюдением сроков, требований к качеству, оптимизации затрат и повышения эффективности использования ресурсов.
						Выбор путей решения конкретной задачи проекта, с учетом действующих правовых норм.
УК-3	Способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде	УК-3	Способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде	ИД-1 УК-3		Выбор оптимальных стилей делового общения, трудового поведения, вербальных и невербальных средств взаимодействия с партнерами, коллегами.
						Понимание необходимости и выбор путей преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.
УК-4	Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых)	УК-4	Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых)	ИД-3 УК-3		Анализ особенностей поведения, учет мнений (включая критические) при работе в рабочей группе.
						ИД-1 УК-4 Навыки публичных выступлений на научных конференциях, на русском и иностранных языках, умения грамотно оформлять тексты статей и докладов.
						ИД-2 УК-4 Использование иностранного языка на уровне, позволяющем работать в

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора	Наименование индикатора компетенции	достижения
	языке(ах)		языке(ах)			интернациональной среде.
УК-5	Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5	Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-3 УК-4 ИД-1 УК-5	Использование умения выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно. Проявление толерантного отношения к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных и этнических групп, опирающееся на знание этапов исторического развития, включая мировые религии, философские и этические учения.	
УК-6	Способность управлять временем, реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6	Способность управлять своим временем, выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-2 УК-5 ИД-1 УК-6	Создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач. Планирование собственной деятельности, критическая оценка эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата, своих ресурсов (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для повышения эффективности деятельности.	

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора	Наименование индикатора компетенции	достижения
				ИД-2 УК-6	Самостоятельное освоение новых знаний и навыков в областях профессиональной деятельности, смежных и иных, способствующих формированию успешной карьеры.	
				ИД-3 УК-6	Понимание и соблюдение принципов непрерывного образования и саморазвития.	
УК-7	Способность поддерживать должный уровень физической подготовки для обеспечения полноценной и профессиональной деятельности	УК-7	Способность поддерживать должный уровень физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1 УК-7	Формирование и поддержание оптимального уровня физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и стремление к соблюдению норм здорового образа жизни.	
				ИД-2 УК-7	Использование методов физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.	
УК-8	Способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные	УК-8	Способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные	ИД-1 УК-8	Обеспечение безопасных и максимально комфортных условий труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты, оказание первой помощи.	

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора	Наименование индикатора компетенции	достижения
	условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-2 УК-8	Осуществление действий по предотвращению последствий чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения).	
УК-9	Способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной среде	УК-9	Способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной среде	ИД-1 УК-9 ИД-2 УК-9	Понимание основных аспектов инклюзивного образования. Знание базовых основ об особенностях и закономерностях психосоциального развития различных категорий лиц с физическими и психическими недостатками.	
УК-10	Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10	Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1 УК-10	Умение определять и оценивать результаты выполнения поставленных в проекте задач, владение навыками общего экономического анализа.	
УК-11	Способность формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11	Способность формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИД-1 УК-11	Понимание неприемлемости коррупционного поведения, умение выявлять и противостоять коррупционному поведению.	

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора	Наименование индикатора компетенции	достижения
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)						
ОПК-1	Способность применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1	Способность применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ИД-1 ОПК-1 ИД-2 ОПК-1 ИД-3 ОПК-1 ИД-4 ОПК-1 ИД-5 ОПК-1	Использование знаний физических, химических, биологических и других естественнонаучных закономерностей для решения задач профессиональной деятельности. Навыки применения различных подходов, в том числе инновационных, к решению задач в рамках профессиональной деятельности. Применение аналитических методов для анализа результатов профессиональной деятельности на основе ключевых аспектов в области специализации. Умение решать стандартные задачи профессиональной деятельности, производить декомпозицию и оценку отдельных элементов существующей задачи с точки зрения оптимального выбора инструментов и подходов для ее решения. Умение преподносить знания в рамках педагогической деятельности, анализ потребностей и уровня подготовки предполагаемой аудитории с целью	

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора	Наименование индикатора компетенции	достижения
						представления результатов в наиболее уместной форме.
ОПК-2	Способность использовать современные информационные технологии программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2	Способность использовать современные информационные технологии программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ИД-1 ОПК-2	Использование методик решения стандартных задач профессиональной деятельности, с применением современных информационно-коммуникационных технологий, программных средств, с учетом основных требований информационной безопасности.	
				ИД-2 ОПК-2	Применение знаний и соблюдение требований информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности.	
ОПК-3	Способность составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3	Способность составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ИД-1 ОПК-3	Навыки написания и оформления научных статей, докладов на научных конференциях, проектов и отчетов по результатам профессиональной деятельности.	
				ИД-2 ОПК-3	Понимание специфики научной дискуссии, актуальности, научной новизны, применимости результатов исследований.	
				ИД-3 ОПК-3	Навыки построения плана выступления, презентации,	

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора	Наименование индикатора компетенции	Наименование индикатора достижения
						публикации, доклада, формирования смыслового наполнения, выполнение необходимых формальных требований.
				ИД-4 ОПК-3		Умение формулировать, презентовать, доказывать результаты своей работы в рамках различных выступлений, письменных форм, с применением современных средств презентации результатов работы, технических, информационных, коммуникационных.
ОПК-4	Способность осуществлять сбор и обработку технической и технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4	Способность осуществлять сбор и обработку технической и технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ИД-1 ОПК-4	Выбор релевантной информации и современных методов ее анализа, обработки и представления.	Выбор релевантной информации и современных методов ее анализа, обработки и представления.
				ИД-2 ОПК-4		Понимание специфики научных исследований, получения, анализа и обработки информации, применительно к результатам исследований.
ОПК-5	Способность участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок,	ОПК-5	Способность участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок,	ИД-1 ОПК-5	Знание экспериментальных методов исследования и технических возможностей оборудования, используемых для научной работы в выбранной области.	Знание экспериментальных методов исследования и технических возможностей оборудования, используемых для научной работы в выбранной области.

Код компетенции ФГОС	Наименование компетенции ФГОС	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора	Наименование индикатора компетенции	достижения
	самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической технологической аппаратуре		разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современном экспериментальном научно-исследовательском, измерительно-аналитическом и технологическом оборудовании	ИД-2 ОПК-5	Навыки и умения по постановке рабочей гипотезы, формированию плана исследования, выбор методик проведения исследования, обработки и анализа полученных результатов, подбору материалов, оборудования.	
				ИД-3 ОПК-5	Умения планировать проведение исследований с применением междисциплинарных подходов, с учетом техники безопасности.	