

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 3

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А. В. Копыльцов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«10» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Предпрофессиональная подготовка»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	03.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладные математика и физика
Наименование направленности/ специализации	Прикладная физика и информационные технологии в наноиндустрии
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.ф.-м.н., доц.  06.02.2026
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата)

Ю. А. Новикова
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 3
«10» февраля 2026 г, протокол № 12

Заведующий кафедрой № 3

д.т.н., проф.  10.02.2026
(уч. степень, звание) (подпись, дата)

А. В. Копыльцов
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.  20.02.2026
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата)

Н. Ю. Ефремов
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Предпрофессиональная подготовка» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 03.03.01 «Прикладные математика и физика» направленности/специализации «Прикладная физика и информационные технологии в наноиндустрии». Дисциплина реализуется кафедрой «№3».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-0 «Способен выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с планированием и проектированием индивидуальной образовательной и профессиональной траектории развития в области прикладной физики и наноиндустрии, развитием навыков целеполагания по системе SMART, управлением временем (тайм-менеджментом), освоением современных цифровых инструментов самообучения и эффективной презентацией своих результатов в профессиональной и научной среде.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета (3 семестр), дифференцированного зачета (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся способности осознанно и систематически выстраивать и реализовывать траекторию профессионального развития и саморазвития в области прикладной физики и информационных технологий в nanoиндустрии, включая приобретение навыков постановки образовательных и профессиональных целей, применения современных цифровых инструментов для непрерывного обучения и эффективной адаптации к изменяющимся требованиям научно-технологического рынка труда

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-0 Способен выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития	ПК-0.3.1 знать направления профессионального развития, в том числе инновационные ПК-0.У.1 уметь ставить себе образовательные цели под возникающие профессиональные задачи ПК-0.В.1 владеть инструментами различных направлений профессионального развития, в том числе цифровыми

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Иностранный язык»,
- «Информатика»,
- «Математика. Математический анализ»

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№3	№4
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия, всего час.	68	34	34
в том числе:			
лекции (Л), (час)			

практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	68	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)			
Самостоятельная работа , всего (час)	76	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет, Дифф. зач.	Зачет	Дифф. зач.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Введение в профессиональное самоопределение и планирование карьеры Тема 1.1. Роль непрерывного образования и саморазвития в современном мире Тема 1.2. Анализ рынка труда в области прикладной физики и наноиндустрии Тема 1.3. Экспресс-оценка профессиональных склонностей и компетенций		10			12
Раздел 2. Проектирование траекторий профессионального развития Тема 2.1. Постановка профессиональных и образовательных целей по SMART Тема 2.2. Построение индивидуального плана развития (ИПР) Тема 2.3. Моделирование адаптации к изменениям в науке и технике		12			14
Раздел 3. Инструменты и методы профессионального развития Тема 3.1. Методы поиска и критического анализа научной литературы Тема 3.2. Тайм-менеджмент и самоорганизация в учебной деятельности Тема 3.3. Разработка личного мини-проекта развития		12			12
Итого в семестре:		34			38
Семестр 4					

Раздел 4. Цифровые инструменты и информационные технологии для саморазвития Тема 4.1. Работа с электронными библиотеками и наукометрическими базами данных Тема 4.2. Использование цифровых инструментов планирования и управления временем Тема 4.3. Настройка персональной цифровой образовательной среды		16			18
Раздел 5. Практические аспекты самопрезентации и интеграции в профессиональную среду Тема 5.1. Разработка профессионального резюме и портфолио Тема 5.2. Моделирование собеседования при приеме на работу/стажировку Тема 5.3. Этика деловых коммуникаций в научной и производственной среде		18			20
Итого в семестре:		34			38
Итого	0	68	0	0	76

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	Учебным планом не предусмотрено

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3					
1	Введение в непрерывное образование и профессиональное развитие	Вводная дискуссия	2		1
2	Анализ рынка труда и тенденций в nanoиндустрии	Решение ситуационных задач	4		1

3	Экспресс-оценка профессиональных склонностей и компетенций	Кейс-метод	4		1
4	Постановка профессиональных и образовательных целей по SMART	Семинар-тренинг	4		2
5	Построение индивидуальной траектории и плана развития (ИПР)	Деловая игра	4		2
6	Моделирование адаптации к изменениям в науке и технике	Имитационное занятие	4		2
7	Методы поиска и критического анализа научной литературы	Практикум	4		3
8	Тайм-менеджмент и самоорганизация в учебной деятельности	Групповое обсуждение	4		3
9	Разработка личного мини-проекта развития	Игровое проектирование	4		3
Семестр 4					
10	Работа с электронными библиотеками и наукометрическими базами данных	Практикум с ПК	6		4
11	Использование цифровых инструментов планирования и управления временем	Интерактивный разбор кейсов	6		4
12	Настройка персональной цифровой образовательной среды	Практикум	4		4
13	Разработка профессионального резюме и портфолио	Мастер-класс	6		5
14	Моделирование собеседования при приеме на работу/стажировку	Ролевая игра	6		5
15	Этика деловых коммуникаций в научной и производственной среде	Кейс-метод	6		5
Всего			68		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час	Семестр 4, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	10	10
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	28	14	14
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	28	14	14
Всего:	76	38	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
53 С12	Курс общей физики: в 3 т.: учебное пособие / И. В. Савельев. - М.: Наука: Физматлит, 1977 - Т. 1: Механика. Молекулярная физика. - 1977. - 432 с.	84
53 Т76	Курс физики: учебное пособие / Т. И. Трофимова. - 13-е изд., стер. - М.: Academia, 2007. - 558 с	94
https://e.lanbook.com/book/440105 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика: учебник для вузов / И. В. Савельев. - 20-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 436 с. - ISBN 978-5-507-52151-7.	

<p>https://e.lanbook.com/book/507521 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i></p>	<p>Савельев, И. В. Курс физики. В 3 томах. Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика: учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. - 9-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2026. - 464 с. - ISBN 978-5-507-54344-1.</p>	
<p>https://e.lanbook.com/book/440198 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i></p>	<p>Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебник для вузов / И. В. Савельев. - 16-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 320 с. - ISBN 978-5-507-50503-6.</p>	
<p>https://znanium.com/catalog/product/470189 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i></p>	<p>Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 1: Механика / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 560 с. ISBN 978-5-9221-1512-4.</p>	
<p>https://znanium.com/catalog/product/470190 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i></p>	<p>Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с. ISBN 978-5-9221-1514-8.</p>	
<p>https://znanium.com/catalog/document?id=470867 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i></p>	<p>Иродов, И. Е. Механика. Основные законы: учебное пособие / И. Е. Иродов. - 17-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2025. - 312 с. - ISBN 978-5-93208-519-6.</p>	
<p>https://znanium.com/catalog/product/549781 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i></p>	<p>Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 3: Электричество / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 656 с. ISBN 978-5-9221-1643-5.</p>	
<p>https://znanium.com/catalog/product/944794 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i></p>	<p>Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие / Сивухин Д.В., - 3-е изд. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 792 с.: ISBN 5-9221-0228-1.</p>	
<p>https://znanium.com/catalog/document?id=470883 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i></p>	<p>Иродов, И. Е. Электромагнетизм. Основные законы: учебное пособие / И. Е. Иродов. - 14-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2025. - 322 с. - ISBN 978-5-93208-520-2.</p>	

https://znanium.com/catalog/document?id=470861 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Иродов, И. Е. Квантовая физика. Основные законы: учебное пособие / И. Е. Иродов. - 9-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2025. - 261 с. - ISBN 978-5-93208-517-2.	
https://znanium.com/catalog/document?id=476087 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Иродов, И. Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - 17-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2026. - 434 с. - ISBN 978-5-93208-513-4.	
https://urait.ru/bcode/563653 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Сазонов, А. Б. Ядерная физика: учебник для вузов / А. Б. Сазонов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2025. - 320 с. - ISBN 978-5-534-11829-2.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»
https://fizikaguap.ru/	Образовательный ресурс кафедры физики ГУАП
https://lms.guap.ru	Система дистанционного обучения ГУАП

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории
1	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования.	196135, г. Санкт-Петербург, ул. Гастелло, д. 15, аудитория №32-01
2	Учебная аудитория для практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: специализированная мебель; лабораторное оборудование: ПЭВМ-19шт., объединённых в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет.	196135, г. Санкт-Петербург, ул. Гастелло, д. 15, аудитория №33-08

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Опишите ключевые тренды и инновационные направления развития в современной nanoиндустрии и прикладной физике.	ПК-0.3.1
2	Проанализируйте концепцию непрерывного обучения. Назовите не менее трех инновационных образовательных траекторий, доступных специалисту в области прикладной физики.	ПК-0.3.1
3	Какова роль междисциплинарности в профессиональном развитии физика-исследователя? Приведите примеры успешной интеграции методов прикладной математики и экспериментальной нанofизики.	ПК-0.3.1

4	Объясните различия между академической карьерой и индустриальной карьерой для выпускника физико-математического профиля.	ПК-0.3.1
5	Перечислите основные научно-технологические инициативы и мегапроекты РФ в области микро- и наноэлектроники. Каковы возможности интеграции молодого специалиста в эти проекты?	ПК-0.3.1
6	Дайте характеристику понятию «технологический стек» применительно к информационным технологиям в наноиндустрии. Какие языки программирования и пакеты моделирования наиболее востребованы сегодня?	ПК-0.3.1
7	Опишите структуру и ключевые этапы коммерциализации научных разработок в нанотехнологиях.	ПК-0.3.1
8	Каковы основные источники информации о передовых научных достижениях в прикладной физике? Охарактеризуйте высокорейтинговые международные и российские научные журналы в этой области.	ПК-0.3.1
9	Каким образом участие в профессиональных ассоциациях и научных конференциях способствует расширению траектории профессионального развития?	ПК-0.3.1
10	Объясните понятие «профессиональные стандарты» и их взаимосвязь с образовательными стандартами для направления «Прикладные математика и физика».	ПК-0.3.1
11	Разработайте индивидуальный план профессионального развития на ближайшие 2 года, основываясь на методологии SMART. В качестве итоговой цели выберите освоение конкретного метода моделирования наноматериалов.	ПК-0.У.1
12	Сформулируйте образовательные цели для решения следующей профессиональной задачи: <i>«Необходимо провести численное моделирование теплопроводности кремниевой нанопроволоки с дефектами структуры»</i> . Какие курсы, литературу или инструменты вам потребуется изучить?	ПК-0.У.1
13	На основе анализа вакансий в сфере микроэлектроники выявите дефицит собственных компетенций. Сформулируйте три конкретные образовательные цели для устранения этого дефицита.	ПК-0.У.1
14	Опишите алгоритм корректировки индивидуальной образовательной траектории в случае резкого изменения технологических трендов (например, появление новых стандартов фотолитографии).	ПК-0.У.1
15	Сформулируйте критерии оценки успешности достижения поставленной образовательной цели. Как измерить уровень владения методом численного решения дифференциальных уравнений в частных производных?	ПК-0.У.1
16	Опишите процесс трансформации абстрактного интереса к «машинному обучению в физике» в структурированную образовательную цель с конкретными сроками и ресурсами.	ПК-0.У.1
17	Научный руководитель предложил вам тему диплома, связанную с терагерцевой спектроскопией, с которой вы ранее не сталкивались. Сформулируйте пошаговые образовательные цели на первый семестр работы.	ПК-0.У.1
18	Проведите декомпозицию крупной образовательной цели <i>«Освоить программирование квантовых симуляторов на Python»</i> на 5 краткосрочных подцелей.	ПК-0.У.1

19	Объясните, как расставлять приоритеты между краткосрочными учебными задачами (подготовка к сессии) и долгосрочными целями профессионального развития (изучение специализированного ПО) с использованием матрицы Эйзенхауэра.	ПК-0.У.1
20	Предложите комплекс цифровых инструментов (менеджеры задач, облачные хранилища, референс-менеджеры) для эффективного управления процессом написания бакалаврской работы по нанотехнологиям. Обоснуйте свой выбор.	ПК-0.В.1
21	Продемонстрируйте навыки работы с профессиональными базами данных научной периодики. Опишите поисковый запрос (с использованием булевых операторов) для подбора актуальных статей по теме «Графеновые транзисторы» в eLIBRARY или Scopus.	ПК-0.В.1
22	Опишите опыт или методику применения систем контроля версий (например, Git) в командной работе над расчетно-теоретическими проектами по прикладной физике.	ПК-0.В.1
23	Сравните возможности программных пакетов Matlab, Python (с библиотеками NumPy/SciPy) и COMSOL Multiphysics при решении задач математической физики. В каких случаях предпочтительно использовать каждый из инструментов?	ПК-0.В.1
24	Каким образом вы используете цифровые платформы открытого образования для построения своей образовательной траектории? Назовите конкретные курсы, полезные для физика.	ПК-0.В.1
25	Разработайте структуру электронного портфолио студента физико-математического профиля, ориентированного на поступление в магистратуру ведущего научного центра.	ПК-0.В.1
26	Опишите технологию работы с референс-менеджерами для автоматизации составления библиографических списков при написании научных отчетов.	ПК-0.В.1
27	Вам необходимо визуализировать экспериментальные данные зависимости проводимости полупроводника от температуры для научной статьи. Какое специализированное ПО вы выберете и почему?	ПК-0.В.1
28	Проанализируйте этические и практические аспекты использования генеративных нейросетевых моделей в поиске научной информации и написании программного кода для физических расчетов.	ПК-0.В.1

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
-------	----------------------------------------	----------------

1	<p>Какой технологический тренд в наноиндустрии связан с созданием транзисторов субнанометрового масштаба из двумерных материалов?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Двумерная электроника на базе дихалькогенидов переходных металлов 2) Классическая кремниевая литография без изменения материалов 3) Использование исключительно макроскопических медных проводников 4) Отказ от твердотельных полупроводников в пользу вакуумных ламп <p>Ключ: 1</p>	ПК-0.3.1
2	<p>В рамках концепции непрерывное обучение наиболее важной задачей специалиста является:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Получение одного диплома на всю жизнь без последующего обучения 2) Прекращение изучения новых технологий после окончания вуза 3) Систематическое обновление знаний и освоение новых компетенций в течение всей карьеры 4) Изучение только непрофильных гуманитарных дисциплин <p>Ключ: 3</p>	ПК-0.3.1
3	<p>Какое междисциплинарное направление объединяет прикладную математику, квантовую механику и теорию информации для создания сверхбыстрых вычислительных систем?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Классическая термодинамика газов 2) Квантовые вычисления и квантовая информатика 3) Органическая химия полимеров 4) Строительная механика композитных материалов <p>Ключ: 2</p>	ПК-0.3.1
4	<p>Какое научное направление занимается исследованием взаимодействия света с веществом на наномасштабе?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Макроскопическая акустика 2) Геофизика средних широт 3) Молекулярная биология вирусов 4) Нанопотоника <p>Ключ: 4</p>	ПК-0.3.1
5	<p>Какая международная база данных является одной из ведущих для отслеживания индекса цитирования научных публикаций по физико-математическим наукам?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Scopus 2) Wikipedia 3) Google Translate 4) Steam Science <p>Ключ: 1</p>	ПК-0.3.1
6	<p>Что понимается под инновационной траекторией развития специалиста в наукоемком бизнесе?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Работа на одной должности в течение 40 лет без изменения обязанностей 2) Переход в сферу розничной торговли продуктами питания 3) Участие в технологических стартапах, трансфер научных технологий в производство и управление R&D-проектами 4) Полный отказ от использования цифровых инструментов <p>Ключ: 3</p>	ПК-0.3.1

7	<p>Какой уровень готовности технологии (TRL - Technology Readiness Level) соответствует успешному переходу разработки от лабораторного прототипа к серийному промышленному производству?</p> <p>1) TRL 1 2) TRL 9 3) TRL 3 4) TRL 5 Ключ: 2</p>	ПК-0.3.1
8	<p>Физика конденсированного состояния вещества является теоретической основой для:</p> <p>1) Проектирования тяжелых гидравлических прессов 2) Исследования орбит далеких экзопланет 3) Разработки макроскопических строительных растворов 4) Создания новых полупроводниковых, сверхпроводящих и магнитных материалов нанoeлектроники Ключ: 4</p>	ПК-0.3.1
9	<p>Какая организация в РФ координирует фундаментальные исследования в области прикладной физики и нанотехнологий?</p> <p>1) Российская академия наук (РАН) 2) Министерство сельского хозяйства РФ 3) Всероссийское общество автомобилистов 4) Федеральное дорожное агентство Ключ: 1</p>	ПК-0.3.1
10	<p>Что описывает профессиональный стандарт выпускника по направлению 03.03.01 в области наукоемких производств?</p> <p>1) Правила внутреннего распорядка конкретного предприятия 2) Нормы личной гигиены на рабочем месте 3) Перечень трудовых функций, необходимых знаний и умений для выполнения профессиональной деятельности 4) Реестр цен на сырье для nanoиндустрии Ключ: 3</p>	ПК-0.3.1
11	<p>Какое из приведенных описаний целей полностью соответствует методологии SMART для студента-физика?</p> <p>1) «Хочу стать очень умным и выучить всю прикладную физику когда-нибудь» 2) «Освоить основы моделирования в COMSOL Multiphysics, пройдя базовый курс и решив 5 тестовых задач до конца текущего семестра» 3) «Купить ноутбук и установить на него несколько программ для программирования» 4) «Посещать все лекции по математическому анализу без пропусков» Ключ: 2</p>	ПК-0.У.1
12	<p>С чего необходимо начинать постановку образовательной цели при возникновении новой сложной научно-производственной задачи?</p> <p>1) С немедленного написания отчета о проделанной работе 2) С поиска финансирования под будущую закупку оборудования 3) С увольнения с текущего места работы 4) С анализа дефицита собственных знаний и компетенций (gap-анализ) Ключ: 4</p>	ПК-0.У.1

13	<p>Если при решении задачи численного моделирования наноструктур вы обнаружили нехватку знаний по линейной алгебре, какая образовательная подцель будет наиболее адекватной?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Изучить разделы матричного исчисления и методов решения систем линейных уравнений по академическому учебнику за 2 недели 2) Прочитать научно-популярную статью о квантовых компьютерах в интернете 3) Записаться на полный курс по молекулярной биологии на открытой платформе 4) Отложить решение задачи и переключиться на изучение истории физики <p>Ключ: 1</p>	ПК-0.У.1
14	<p>По критерию «Достижимость» (Achievable) в SMART цель по изучению квантовой механики должна:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Быть настолько сложной, чтобы ее невозможно было выполнить за 10 лет 2) Совпадать с целями всех остальных студентов группы 3) Быть реалистичной, соотноситься с текущим уровнем базовой подготовки студента и доступными временными ресурсами 4) Быть сформулированной абстрактно, без указания конкретных разделов <p>Ключ: 3</p>	ПК-0.У.1
15	<p>При планировании образовательной траектории на семестр с помощью матрицы Эйзенхауэра, к какому квадранту относится задача «Изучение специализированного пакета моделирования для будущего диплома»?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Важное и срочное 2) Важное, но несрочное (квадрант развития) 3) Неважное и срочное 4) Неважное и несрочное <p>Ключ: 2</p>	ПК-0.У.1
16	<p>Какое действие демонстрирует умение корректировать образовательную цель при изменении внешних условий?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Полное прекращение обучения при возникновении первых трудностей 2) Игнорирование изменений и продолжение работы по устаревшему плану 3) Перенос сроков выполнения задачи на неопределенное время без анализа причин 4) Изменение перечня изучаемых модулей программирования при переходе проекта с языка C++ на Python <p>Ключ: 4</p>	ПК-0.У.1
17	<p>Что является измеримым показателем (Measurable по SMART) для цели «Освоить методы статистической обработки экспериментальных данных»?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Успешное выполнение 10 тестовых лабораторных расчетов с уровнем погрешности не более 5% 2) Чтение учебника по статистике в течение трех вечеров подряд 3) Наличие субъективного ощущения уверенности в своих силах 4) Покупка лицензионного ключа для статистической программы <p>Ключ: 1</p>	ПК-0.У.1

18	<p>Какая из формулировок образовательной цели является некорректной из-за отсутствия временной привязки?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) «Изучить основы физики полупроводников по учебнику за 3 месяца» 2) «Пройти онлайн-курс по языку Python на платформе Stepik до 30 декабря» 3) «Повысить свой уровень владения английским языком для чтения научных статей» 4) «Подготовить доклад по нанофотонике для конференции к 15 ноября» <p>Ключ: 3</p>	ПК-0.У.1
19	<p>Какая образовательная цель наиболее точно соответствует подготовке к научно-исследовательской практике в области сканирующей зондовой микроскопии?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Просмотр видеоролика о принципах работы СЗМ на YouTube без конспектирования 2) Изучение методических указаний к микроскопу, прохождение инструктажа по ТБ и выполнение 3 калибровочных измерений в первый месяц практики 3) Написание теоретической статьи о перспективах нанотехнологий в медицине 4) Посещение музея истории микроскопии в Санкт-Петербурге <p>Ключ: 2</p>	ПК-0.У.1
20	<p>Сформулированная цель: «Стать экспертом мирового уровня по нанотехнологиям за одну неделю». Какому критерию SMART она противоречит в наибольшей степени?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Конкретность (Specific) 2) Измеримость (Measurable) 3) Значимость (Relevant) 4) Реалистичность/Достижимость (Achievable) <p>Ключ: 4</p>	ПК-0.У.1
21	<p>Какой цифровой инструмент автоматизирует процесс сбора, хранения и оформления библиографических ссылок по стандартам ГОСТ при написании научных работ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mendeley / Zotero 2) MS Paint / Adobe Photoshop 3) Google Translate 4) WinRAR / 7-Zip <p>Ключ: 1</p>	ПК-0.В.1
22	<p>Для организации совместной работы над исходным кодом программ моделирования наноструктур в научных группах стандартно используется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Отправка файлов с кодом по электронной почте в архивах .zip 2) Печать кода на бумаге и его ручная сверка 3) Система контроля версий Git и веб-платформы (GitHub, GitLab) 4) Общие текстовые файлы в мессенджерах <p>Ключ: 3</p>	ПК-0.В.1

23	<p>Какой инструмент является наиболее эффективным для ведения личного календаря, планирования дедлайнов и учебных задач с синхронизацией на разных устройствах?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Бумажный блокнот без возможности редактирования записей 2) Google Календарь / Яндекс Календарь 3) Локальный текстовый файл notes.txt на рабочем столе ПК 4) Калькулятор Windows <p>Ключ: 2</p>	ПК-0.В.1
24	<p>В каком программном пакете наиболее целесообразно проводить конечно-элементное моделирование физических полей (термических, электрических, оптических) в наноразмерных структурах?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Adobe Premiere Pro 2) Blender 3D 3) 1С:Предприятие 4) COMSOL Multiphysics <p>Ключ: 4</p>	ПК-0.В.1
25	<p>Какой цифровой ресурс предоставляет доступ к лекциям ведущих преподавателей вузов России по фундаментальным дисциплинам (математика, физика) в формате MOOC?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Национальная платформа открытого образования 2) Социальная сеть VKontakte 3) Платформа объявлений Avito 4) Игровой сервис Steam <p>Ключ: 1</p>	ПК-0.В.1
26	<p>Какая специализированная библиотека языка Python чаще всего применяется для проведения высокопроизводительных численных расчетов и работы с многомерными массивами данных физических экспериментов?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Django 2) Beautiful Soup 3) NumPy 4) PyGame <p>Ключ: 3</p>	ПК-0.В.1
27	<p>Для составления профессионального резюме и визуализации индивидуальной траектории развития (портфолио) современному молодому ученому наиболее полезно использовать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Личный блог с развлекательным контентом 2) Профессиональные сети (например, ResearchGate, ORCID) и персональный сайт-портфолио 3) Профили в игровых сообществах 4) Комментарии на новостных порталах <p>Ключ: 2</p>	ПК-0.В.1
28	<p>Какой цифровой инструмент визуализации и управления проектами по методологии Канбан помогает наглядно отслеживать прогресс выполнения задач в рамках подготовки диплома?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Microsoft PowerPoint 2) Adobe Illustrator 3) OriginPro 4) Trello / Kaiten <p>Ключ: 4</p>	ПК-0.В.1

29	<p>В какой среде верстки научных текстов и математических формул принято оформлять статьи в ведущих международных физических журналах?</p> <p>1) LaTeX 2) Microsoft Wordpad 3) Notepad++ 4) Google Слайды</p> <p>Ключ: 1</p>	ПК-0.В.1
30	<p>При поиске научной информации по теме «Квантовые точки на основе селенида кадмия» в базах данных, какое сочетание логических операторов (булевого поиска) даст наиболее точный результат?</p> <p>1) "квантовые точки" OR "селенид кадмия" OR транзистор 2) "квантовые точки" AND "селенид кадмия" 3) "квантовые точки" NOT "селенид кадмия" 4) "квантовые точки" EXCEPT полупроводник</p> <p>Ключ: 3</p>	ПК-0.В.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Перед каждым занятием студент обязан ознакомиться с теоретической частью по соответствующей теме, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Занятие строится по схеме:

- Вводная часть: разбор преподавателем типовой задачи.
- Основная часть: индивидуальное или групповое выполнение студентами выданных вариантов заданий. Преподаватель консультирует студентов и контролирует правильность выполнения шагов.
- Заключительная часть: разбор типичных ошибок, подведение итогов, фиксация выполненной работы преподавателем.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется по календарному учебному графику. Сроки контрольных мероприятий и сроки подведения итогов отображаются в рабочих учебных планах на семестр. Обучающийся должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные на данный семестр, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентами по результатам текущего контроля.

Основными формами текущего контроля знаний, обучающихся являются: устный опрос на практических занятиях. Средствами текущего контроля знаний, обучающихся могут быть: беседы преподавателя и обучающегося; контрольные вопросы и задания. Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах не ниже минимальной оценки, установленной преподавателем по данному мероприятию.

Ликвидация задолженности, образовавшейся в случае пропуска обучающимся занятий без уважительной причины, отказа обучающегося от ответов на занятиях, неудовлетворительного ответа обучающегося на занятиях, неудовлетворительного выполнения практических работ может осуществляться на индивидуальных консультациях, сроки которых определяются кафедрой.

Результаты текущего контроля успеваемости обучающихся служат основой для допуска к промежуточной аттестации в форме зачёта/дифференциального зачёта.

В течение семестра для допуска к зачёту/дифференциальному зачёту студенту необходимо сдать не менее 75% лабораторных и практических работ.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 75% практических работ. В случае невыполнении вышеизложенного, студент, даже при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме зачета / дифференцированного зачёта, не может получить аттестационную оценку выше «удовлетворительно». Зачёт или дифференцированный зачёт может проходить в виде устного опроса или тестирования. Основанием для допуска к промежуточной аттестации является успешное прохождение обучающимся текущего контроля успеваемости.

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине является перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии обучающемуся рекомендуется так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все лабораторные работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведённым для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП, осваивающих образовательные программы высшего образования», находящемуся по ссылке <https://docs.guap.ru/smk/3.76.pdf>.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой