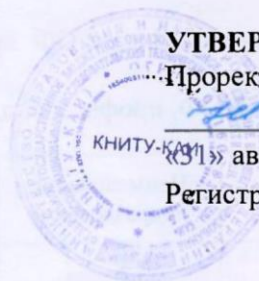


Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технический университет  
им. А.Н. Туполева-КАИ»  
(КНИТУ-КАИ)

Физико-математический факультет  
Кафедра общей физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

*Н.Н. Маливанов*  
Н.Н. Маливанов

«31» августа 2017 г.

Регистрационный номер 2030-М22

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

практики

**«Производственная практика – преддипломная»**

Индекс по учебному плану: **Б2.В.04(П)**

Направление подготовки: **28.04.03 «Наноматериалы»**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **Плазменные нанотехнологии**

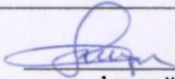
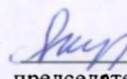
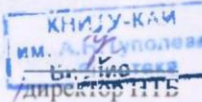

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская;**  
**производственно-технологическая**

Казань 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «28.04.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.03.2015 приказ № 308 и в соответствии с учебным планом направления 28.04.03 «НАНОМАТЕРИАЛЫ», утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г. протокол № 6.

Рабочая программа практики разработана профессором кафедры ОФ, д.ф.-м.н. И.Г. Галеевым  
 утверждена на заседании кафедры ОФ протокол № 8 от 31.08.2017

Заведующий кафедрой ОФ, профессор, д.ф.-м.н. Б.А. Тимеркаев

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	Кафедра, ответственная за ОП	31.08.2017	8	 зав. кафедрой Б.А.Тимеркаев
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ФМФ	31.08.2017	8	 председатель УМК ФМФ З.Я.Якупов
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека		-	 КНИТУ-КАИ им. А.Г.Иполлова Б.А.Тимеркаев директор ИТБ
СОГЛАСОВАНА	УМУ		-	 /начальник УМУ

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Преддипломная практика является неотъемлемой частью учебного процесса, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку магистров.

Программа служит для формирования общих и профессиональных компетенций, а также приобретения необходимых умений и опыта практической работы студентами по специальности. Во время практики осуществляется знакомство студента с организацией научно-технической и производственной деятельности, лабораторий, отделов, Цели преддипломной практики:

- развитие и накопление специальных навыков, изучение и участие в разработке организационно-методических и нормативных документов для решения отдельных задач по месту прохождения практики;
- ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых в организации по месту прохождения практики;
- изучение особенностей строения, состояния, поведения и/или функционирования конкретных технологических процессов;
- освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров производственных технологических и других процессов в соответствии с профилем подготовки;
- принятия участия в конкретном производственном процессе или исследованиях;
- усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований;
- приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее разделах.

### **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

- освоение основ работы с магнетронным оборудованием;
- освоение методов нанесения функциональных покрытий;
- освоение методов получения фуллеренсодержащей сажи.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

1.3.1 Дисциплина «Преддипломная практика» относится к вариативной части Блока 2 Учебного Плана.

Предназначена для студентов второго курса и проводится в четвертом семестре.

Вид практики, учебные этапы проведения и продолжительность приведены в таблице «Преддипломная практика».

№	Вид практики	Семестр	Продолжительность	Часов	З.е.
1	Преддипломная практика	4	Восемнадцать недель	972	27

1.3.2 Междисциплинарное согласование. Курс рассчитан на студентов, имеющих подготовку по общей физике, химии и математики в объеме обычной университетской программы.

Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами: Б2.В.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков., Б2.В.02(П) Научно-исследовательская работа и Б2.В.03(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

### 1.3.3. Формы проведения преддипломной практики

Преддипломная практика начинается с проведения инструктажей по технике безопасности, противопожарной технике, режиму работы организации.

Продолжительность рабочего дня студентов во время практики определяется режимом работы производственного персонала, но не может менее 4,5 часов (6 учебных часов).

Рекомендуется начало работы студентов на рабочем месте - 9.00, окончание - 14.00.

Во время проведения преддипломной практики студенты изучают:

основы работы с магнетронным оборудованием;

методы нанесения функциональных покрытий;

методы получения фуллеренсодержащей сажи, содержащей наночастицы и нанотрубки.

### 1.3.4. Место и время проведения преддипломной практики

Преддипломная практика проводится в лабораториях организации соответствующих профилю направления подготовки обучающихся в течение 18-ти недель.

## 1.4 Объем практики

Таблица 1

Объем практики

Виды учебной работы	Общая трудоемкость			Семестр: 4		
	в ЗЕ	в час	в нед.	в ЗЕ	в час	в нед.
<b>Общая трудоемкость практики</b>	27	972	18	27	972	18
Промежуточная аттестация:	зачет с оценкой					

## 1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения практики	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный

<p><i>ПК-2- способность самостоятельно проводить научно-исследовательские работы по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов</i></p>			
<p><i>ПК-23 –Знать как самостоятельно проводить научно-исследовательские работы по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов</i></p>	<p><i>Знать элементарные сведения как самостоятельно проводить научно-исследовательские работы по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов</i></p>	<p><i>Знать типовые сведения как самостоятельно проводить научно-исследовательские работы по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов</i></p>	<p><i>Отлично знать сведения как самостоятельно проводить научно-исследовательские работы по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов</i></p>
<p><i>ПК-2У- Уметь самостоятельно проводить научно-исследовательские работы по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов</i></p>	<p><i>Уметь проводить под руководством руководителя научно-исследовательские работы исследованию наносистем и наноматериалов</i></p>	<p><i>Уметь самостоятельно проводить научно-исследовательские работы по созданию, исследованию наносистем и наноматериалов</i></p>	<p><i>Уметь самостоятельно проводить научно-исследовательские работы по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов</i></p>
<p><i>ПК-2В- Владеть навыками самостоятельного проведения научно-исследовательских работ по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов</i></p>	<p><i>Владеть элементарными навыками проведения под руководством руководителя научно-исследовательских работ по исследованию наносистем и наноматериалов</i></p>	<p><i>Владеть типовыми навыками самостоятельного проведения научно-исследовательских работ по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов</i></p>	<p><i>Отлично владеть навыками самостоятельного проведения научно-исследовательских работ по созданию, исследованию и применению наносистем и наноматериалов</i></p>

<p><i>ПК-3- способность к анализу и обобщению результатов научно-исследовательских работ, поиску и анализу научной и технической информации в области нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых исследований, к самостоятельной подготовке публикаций в отечественных и зарубежных изданиях</i></p>			
<p><i>ПК-3З- Знать способность к анализу и обобщению результатов научно-исследовательских работ, поиску и анализу научной и технической информации в области нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых исследований, к самостоятельной подготовке публикаций в отечественных и зарубежных изданиях</i></p>	<p><i>- Знать как подготовить результаты научно-исследовательских работ для публикаций в отечественных изданиях</i></p>	<p><i>Знать как подготовить результаты научно-исследовательских работ для публикаций в отечественных и зарубежных изданиях</i></p>	<p><i>Отлично знать как подготовить результаты научно-исследовательских работ для публикаций в отечественных и зарубежных изданиях</i></p>
<p><i>ПК-3У- Уметь анализировать и обобщать результаты научно-исследовательских работ, поиску и анализу научной и технической информации в области нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых исследований, к самостоятельной подготовке публикаций в отечественных и зарубежных изданиях</i></p>	<p><i>Уметь анализировать результаты научно-исследовательских работ</i></p>	<p><i>Уметь анализировать и обобщать результаты научно-исследовательских работ</i></p>	<p><i>Уметь анализировать и обобщать результаты научно-исследовательских работ, искать научную и техническую информацию в области нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых исследований,</i></p>

<p><i>ПК-3В- Владеть навыками анализировать и обобщать результаты научно-исследовательских работ, поиску и анализу научной и технической информации в области нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых исследований, к самостоятельной подготовке публикаций в отечественных и зарубежных изданиях</i></p>	<p><i>Владеть навыками анализа и обобщения результатов научно-исследовательских работ, подготовки публикаций в отечественных и зарубежных изданиях</i></p>	<p><i>Владеть навыками анализа и обобщения результаты научно-исследовательских работ, поиска и анализа научной и технической информации в области нанотехнологий для научной, патентной поддержки проводимых исследований, подготовки публикаций в отечественных и зарубежных изданиях</i></p>	<p><i>Владеть навыками анализа и обобщения результаты научно-исследовательских работ, поиску и анализу научной и технической информации в области нанотехнологий и смежных дисциплин для научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых исследований, подготовки публикаций в отечественных и зарубежных изданиях</i></p>
<p><i>ПК-8 - способностью участвовать в оптимизации существующих методик создания и применения наносистем и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий</i></p>			
<p><i>ПК-8З- Знать особенности оптимизации существующих методик создания и применения наносистем и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий</i></p>	<p><i>Знать элементарные особенности методик создания наносистем и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий</i></p>	<p><i>Знать типовые особенности существующих методик создания и применения наносистем и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий</i></p>	<p><i>Знать особенности существующих методик создания и применения наносистем и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий, в том числе в нестандартных условиях</i></p>

<i>ПК-8У- Уметь проводить оптимизацию существующих методик создания и применения наносистем и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий</i>	<i>Уметь создавать наноматериалы для успешной конкуренции на рынке идей и технологий</i>	<i>Уметь создавать идеи по созданию наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий</i>	<i>Уметь создавать и оптимизировать идеи по созданию наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий</i>
<i>ПК-8В- Владеть методами проведения оптимизации создания и применения наносистем и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий</i>	<i>Владеть элементарными методами создания наносистем и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий</i>	<i>Владеть типовыми методами создания и применения наносистем и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий</i>	<i>Владеть методами проведения оптимизации создания и применения наносистем и наноматериалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий</i>

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура практики, ее трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины «Преддипломная практика» составляет 27 зачетных единиц или 972 часа.

Таблица 3

Распределение фонда времени по разделам (темам)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
Раздел 1. Вводный этап			<i>ФОС ТК 1</i>
Тема 1.1. Инструктажи по технике безопасности, противопожарной технике, режиму работы организации	6	<i>ПК-2 ЗУ</i>	Подпись студента в журнале инструктажей
Тема 1.2. Ознакомительные экскурсии по лабораториям организации с целью ознакомления с принципами работы и техническими характеристиками лабораторного оборудования	20	<i>ПК-23У, ПК-83У</i>	Краткое содержание экскурсий в тетради



Раздел 2 Изучение и выполнение исследований непосредственно на рабочем месте			<i>ФОС ТК 2</i>
Тема 2.1. Ознакомление с методами нанесения функциональных покрытий.	190	<i>ПК-23УВ, ПК-53У</i>	Содержание отчёта по темам практики, прохождение теста из <i>ФОС ТК 2</i>
Тема 2.2. Изучение методов плазмохимического получения фуллеренсодержащей сажи.	140	<i>ПК-23УВ, ПК-53У</i>	
Тема 2.3. Ознакомление с методами выделения фуллеренов из фуллеренсодержащей сажи	130	<i>ПК-23УВ, ПК-53У</i>	
Тема 2.4. Электродуговая переработка мазута с целью получения целевых продуктов	86	<i>ПК-23УВ, ПК-53У</i>	
Тема 2.5. Ознакомление с методами плазмохимического получения нанотрубок.	100	<i>ПК-23УВ, ПК-53У</i>	
Тема 2.6. Подготовка оборудования и проведение предварительных научных исследований по темам дипломных работ	250	<i>ПК-23УВ, ПК-53У</i>	
Раздел 3 Заключительный этап			
Тема 3.1. Оформление отчёта по практике	50	<i>ПК-23УВ ПК-53УВ, ПК-83УВ</i>	Наличие отчёта по практике
Зачет с оценкой			<i>ФОС ПА</i>
ИТОГО:	972		

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)									
	<i>ПК-2</i>			<i>ПК-3</i>			<i>ПК-8</i>		
	<i>ПК-23</i>	<i>ПК-2У</i>	<i>ПК-2В</i>	<i>ПК-33</i>	<i>ПК-3У</i>	<i>ПК-3В</i>	<i>ПК-83</i>	<i>ПК-83</i>	<i>ПК-83</i>
Раздел 1									
Тема 1.1	+	+							
Тема 1.2	+	+					+	+	
Раздел 2									
Тема 2.1	+	+	+				+	+	
Тема 2.2	+	+	+				+	+	
Тема 2.3	+	+	+				+	+	
Тема 2.4	+	+	+				+	+	
Тема 2.5	+	+	+				+	+	
Тема 2.6	+	+	+				+	+	
Раздел 3									
Тема 3.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## 2.2 Содержание практики

### Раздел 1 Вводный этап

Тема 1.1. Инструктажи по технике безопасности, противопожарной технике, режиму работы организации

Цели и задачи практики. Изучение правил по технике безопасности. Изучение противопожарной техники безопасности. Изучение режима работы организации.

Тема 1.2. Ознакомительные экскурсии по лабораториям организации с целью ознакомления принципами работы и техническими характеристиками лабораторного оборудования.

Раздел 2. Изучение и выполнение исследований непосредственно на рабочем месте.

Тема 2.1. Ознакомление с методами нанесения функциональных покрытий;

Тема 2.2. Ознакомление с методами плазмохимического получения фуллеренсодержащей сажи.

Тема 2.3. Ознакомление с методами выделения фуллеренов из фуллеренсодержащей сажи

Тема 2.4. Электродуговая переработка мазута с целью получения целевых продуктов

Тема 2.5. Ознакомление с методами плазмохимического получения нанотрубок.

Тема 2.6. Подготовка оборудования и проведение предварительных научных исследований по темам дипломных работ

Раздел 3 Заключительный этап.

Тема 3.1. Оформление отчёта по практике

## **РАЗДЕЛ 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

### **3.1 Оценочные средства для текущего контроля**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП практики и хранится на кафедре.

Типовые тесты текущего контроля:

1. В манометрическом методе поиска течи смачивание места течи легколетучей жидкостью должно приводить к:
  - А. понижению полного давления;
  - Б. повышению полного давления;
  - В. давление измениться не должно.
2. Обнаружить течь в системе из стекла со стеклянными кранами можно:
  - А. искровым методом;
  - Б. газоаналитическим методом,
  - В. методом опрессовки.
3. Обнаружить течь в системе из металла можно:
  - А. искровым методом;
  - Б. газоаналитическим методом,
  - В. методом опрессовки.

### **3.2 Оценочные средства для промежуточного контроля.**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП практики, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Типовые тесты промежуточной аттестации:

1. Пробный газ в течеискании должен удовлетворять требованию:
  - А. присутствовать в атмосферном воздухе лаборатории;
  - Б. отсутствовать в атмосферном воздухе лаборатории;
  - В. иметь высокий потенциал ионизации.
2. Вид тока в первичной обмотке катушки Румкорфа, питаемой постоянным током:
  - А. переменный;
  - Б. постоянный;
  - В. постоянный пульсирующий.
3. Вид тока во вторичной (высоковольтной) обмотке катушки Румкорфа, питаемой постоянным током:
  - А. переменный;
  - Б. постоянный;
  - В. постоянный пульсирующий.
4. Электрический разряд при длине межэлектродного промежутка  $L$  порядка 15 см в газе низкого давления имеет место, а при атмосферном давлении отсутствует, т.к.:
  - А. в первом случае электронная лавина возникает, а во втором – нет;
  - Б. во втором случае электрон на длине свободного пробега не набирает энергию, необходимую для ионизации газа;
  - В. в первом случае электрон на длине свободного пробега не набирает энергию, необходимую для ионизации газа.

### 3.3 Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения практики

Промежуточная аттестация по итогам освоения практики проводится на основании прохождения тестов промежуточной аттестации и представления отчета по практике.

По результатам промежуточной аттестации проставляется зачет с оценкой.

### 3.4 Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля заносятся в АСУ «Деканат» в баллах.

Таблица 5

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения	от 51 до 70	Зачтено

компетенций		
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Не зачтено

## **РАЗДЕЛ 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

### **4.1 Учебно-методическое обеспечение практики**

#### **4.1.1 Основная литература**

1. Буданов, В.В. Химическая кинетика. [Электронный ресурс] / В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/42196>

#### **4.1.2 Дополнительная литература**

1. Ефремов А.М., Светцов В.И., Рыбкин В.В. Вакуумно-плазменные процессы и технологии: Учебное пособие / ; ГОУ ВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т. - Иваново, 2006. - 260 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/529/69529>
2. Кузнецов, Г.Д. Ионно-плазменная обработка металлов. Курс лекций. [Электронный ресурс] / Г.Д. Кузнецов, А.Р. Кушхов. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2008. — 180 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1840>
3. Кудрявцев А.А. Физика тлеющего разряда: учеб. пособие для студ. вузов/ А. А. Кудрявцев, А. С. Смирнов, Л. Д. Цендин. - 2010, 512с.

#### **4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ.**

1. Вдовичев С.Н. Современные методы высоковакуумного напыления и плазменной обработки тонкопленочных металлических структур. Электронное учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. - 60 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/357/79357>

#### **4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы**

Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением занятий, написанием самостоятельно конспекта по содержанию практики. Прочтение литературы, ознакомление с различными типами насосов, стандартами, технологиями, методами контроля вакуума и течеискания. Работа студента во время практики будет способствовать освоению практических навыков по методам работы с вакуумными системами и вакуумными элементами применительно к технологическим процессам получения наночастиц и материалов.

#### **4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей**

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью освоенного теоретического материала предшествующего практике (ранее изученные дисциплины) и заданной тематикой на практике для обучающихся.

### **4.2 Информационное обеспечение практики**

#### **4.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Галеев И.Г. Преддипломная практика. [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки магистров 28.04.03 «Наноматериалы», Казань, 2015. Режим доступа по логину и паролю. URL:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_161044\\_1&course\\_id=\\_11280\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_161044_1&course_id=_11280_1)

#### **4.2.2 Дополнительное информационное обеспечение.**

Не предусмотрено

#### **4.3 Кадровое обеспечение**

##### **4.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области физика и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области физика и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

Базовое образование – университет или институт по профилю, соответствующему дисциплине (физико-математический)

##### **4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Профессионально-предметная квалификация преподавателей - действующие руководители и работники профильных предприятий, организаций и учреждений, а также преподаватели, имеющие ученую степень кандидата (доктора) физико-математических или технических наук.

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению физика, выполненных в течение пяти последних лет.

##### **4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области физики на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области физики, либо в области педагогики.

#### 4.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В табличной форме указывается наименование основных и специализированных учебных лабораторий/аудиторий/кабинетов с перечнем специализированной мебели и технических средств обучения, средств измерительной техники и др., необходимых для освоения заданных компетенций.

Таблица 6

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса (с указанием номера аудитории и учебного здания)	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Тема 2.1-2.6, Тема 3.1.	2 зд. Ауд. 309:  2 зд. Ауд. 231 для практических занятий, оформление отчетов	компьютеры, интерактивная доска,  меловая доска	12;1  1
Тема 2.1-2.6.	Ауд. 222, 2 уч. зд. «Лаборатория тлеющего разряда», 219, 2 уч. зд. «Лаборатория дугового разряда».	Вакуумные насосы, регулируемые высоковольтный и высокоточный источники питания, измерители вакуума, вакуумный пост	5;2;2;1
для самостоятельной работы	читальн. зал 8 уч.зд.	Компьютеры с установленным ПО: - операционная система Windows; - пакет приложений MS Office; - антивирусная программа KasperskyEndpointSecurity; и подключением к сети в Интернет	12

Лицензионное программное обеспечение, установленное на всех компьютерах:

- операционная система Windows;
- пакет приложений MS Office;
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security.

## 5 Вносимые изменения и утверждения

### 5.1 Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу практики

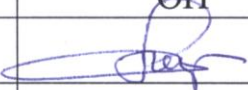

#### Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. ОФ реализующей практику	«Согласовано» председатель УМК ФМФ, в состав которого входит вы- пускающая кафедра)
1	2	3	4	5	6



## 5.2 Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины(модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. каф., реализующей ОП	«Согласовано» председатель УМК института (фа- культета), в состав которого входит выпускающая кафедра
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		
2022/2023		