

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

«31» августа 2017 г.

Регистрационный номер 1030-565



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

практики

«Производственная практика -научно- исследовательская работа»

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

Направление подготовки: **28.03.02 «Наноинженерия»**

Квалификация: **бакалавр**

Профили подготовки: **Плазменные нанотехнологии**

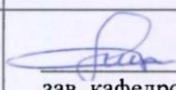
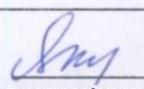
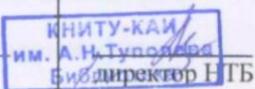
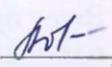
Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская и инновационная, проектно-конструкторская и проектно-технологическая, организационно-управленческая**

Казань 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «03» декабря 2015 г., № 1414 и в соответствии с учебным планом направления 28.03.02 «Наноинженерия», 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.Н.Туполева Библиотечный директор НТБ
СОГЛАСОВАНА	УМУ		-	 начальник УМУ

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

1.1 Цель изучения практики

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

Программа служит для формирования общих и профессиональных компетенций, а также приобретения необходимых умений и опыта практической научно-исследовательской работы бакалаврами. Во время проведения Научно-исследовательской работы осуществляется знакомство студента с организацией научно-исследовательской работы лабораторий, отделов.

1.2 Задачи практики

- ознакомление с содержанием основных научных работ и исследований, выполняемых в организации по месту;
- развитие и накопление специальных исследовательских навыков студентов,
- участие студентов в решении отдельных научно-исследовательских задач,
- усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических научных исследований;
- приобретение практических навыков для будущей профессиональной научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности.

1.3 Место практики в структуре ОП ВО

1.3.1. Дисциплина «Научно-исследовательская практика» относится к вариативной части блока Б2.Практики.

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 «Производственной практикой по получению профессиональных умений и опыта» Б2.В.03(П), закладывает научную базу для последующего проведения преддипломной практики Б2.В.05(П) в восьмом семестре.

1.3.3. Формы проведения научно-исследовательской практики.

Научно-исследовательская работа начинается с проведения инструктажей по технике безопасности, противопожарной технике, режиму работы организации.

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

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

Основной формой планирования и корректировки индивидуальных планов научно-исследовательской работы обучаемых является обоснование темы, обсуждение плана и промежуточных результатов исследования в рамках научно-исследовательского семинара.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы и в ходе защиты результатов проводится ее широкое обсуждение, позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся. Необходимо также давать оценку компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определенного уровня культуры.

1.3.4. Место и время проведения научно-исследовательской практики

Научно-исследовательская практика предназначена для студентов четвертого курса и проводится в восьмом семестре. Она проводится в лабораториях организации соответствующих профилю направления подготовки обучающихся в течение 2-х недель.

1.4 Объем практики

Таблица 1

Виды учебной работы	Общая трудоемкость			Семестр: 8		
	в ЗЕ	в час	в нед.	в ЗЕ	в час	в нед.
Общая трудоемкость практики	3	108	2	3	108	2
Промежуточная аттестация:	зачет с оценкой					

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения практики	Формируемые компетенции		
	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i>ПК-5 - готовность осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности, а также сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации</i>			
<i>ПК-5З – Знание как осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности, а также сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации</i>	<i>Знать элементарные сведения как осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности.</i>	<i>Знание как осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности, а также сбор научно-технической информации</i>	<i>Знание как осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности, а также сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации</i>
<i>ПК-5У – Умение проводить патентные исследования в области профессиональной деятельности, а также сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации</i>	<i>Умение проводить простейшие патентные исследования</i>	<i>Умение проводить типовые патентные исследования в области профессиональной деятельности</i>	<i>Умение проводить патентные исследования в области профессиональной деятельности, а также сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации</i>

<p><i>ПК-5В – Владеть методами проведения патентных исследований в области профессиональной деятельности, а также сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации</i></p>	<p><i>Владеть элементарными навыками проведения патентных исследований</i></p>	<p><i>Владеть типовыми навыками проведения патентных исследований в области профессиональной деятельности</i></p>	<p><i>Отлично владеть навыками проведения патентных исследований в области профессиональной деятельности, а также сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации</i></p>
<p><i>ПК-6 - способность в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические)</i></p>			
<p><i>ПК-6З - Знание понятий и законов для проведения расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие)</i></p>	<p><i>Знание понятий и законов для проведения расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании простейших нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие)</i></p>	<p><i>Знание понятий и законов для проведения расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании типовых нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие)</i></p>	<p><i>Знание понятий и законов для проведения расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании произвольных нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие)</i></p>

<p><i>ПК-6У</i> - Умение применять понятия и законы для проведения расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие)</p>	<p>Умение применять понятия и законы для проведения расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании простейших нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие)</p>	<p>Умение применять понятия и законы для проведения расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании типичных нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие)</p>	<p>Умение применять понятия и законы для проведения расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании произвольных нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие)</p>
<p><i>ПК-6В</i> Владение навыками проведения расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие)</p>	<p>Владение навыками проведения расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании простейших нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие)</p>	<p>Владение навыками проведения расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании типичных нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие)</p>	<p>Владение навыками проведения расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании произвольных нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические и другие)</p>
<p><i>ПК-7</i> - способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию нанообъектов, и производству модулей и изделий на их основе</p>			
<p><i>ПК-7З</i> – Знание особенностей проектных работ по созданию нанообъектов, и производству модулей и изделий на их основе</p>	<p>Знание элементарных особенностей проектных работ по созданию нанообъектов, и производству модулей и изделий на их основе</p>	<p>Знание типовых особенностей проектных работ по созданию нанообъектов, и производству модулей и изделий на их основе</p>	<p>Отличное знание особенностей проектных работ по созданию нанообъектов, и производству модулей и изделий на их основе</p>

<i>ПК-7У – Умение участвовать в составе коллектива исполнителей в проектных работах по созданию нанообъектов, и производству модулей и изделий на их основе</i>	<i>Умение участвовать в составе коллектива исполнителей в простейших проектных работах по созданию нанообъектов</i>	<i>Умение участвовать в составе коллектива исполнителей в проектных работах по созданию типовых нанообъектов</i>	<i>Отличное умение участвовать в составе коллектива исполнителей в проектных работах по созданию нанообъектов, и производству модулей и изделий на их основе</i>
<i>ПК-7В – Владение навыками работы в составе коллектива исполнителей в проектных работах по созданию нанообъектов, и производству модулей и изделий на их основе</i>	<i>Владение навыками работы в составе коллектива исполнителей в простейших проектных работах по созданию нанообъектов</i>	<i>Владение навыками работы в составе коллектива исполнителей в проектных работах по созданию типовых нанообъектов</i>	<i>Отличное владение навыками работы в составе коллектива исполнителей в проектных работах по созданию нанообъектов, и производству модулей и изделий на их основе</i>
<i>ПК-8 - способность составлять частное техническое задание</i>			
<i>ПК-8З Знать как составлять частное техническое задание</i>	<i>Знать как составлять простейшее техническое задание</i>	<i>Хорошо знать особенности как составлять частное техническое задание</i>	<i>Отлично знать все особенности составления частного технического задания</i>
<i>ПК-8У - Уметь как составлять частное техническое задание</i>	<i>Уметь как составлять простейшее техническое задание</i>	<i>Хорошо уметь особенности как составлять частное техническое задание</i>	<i>Отлично уметь применять все особенности составления частного технического задания</i>
<i>ПК-8В - Владеть навыками как составлять частное техническое задание</i>	<i>Владеть навыками составления простейшего технического задания</i>	<i>Хорошо владеть навыками составления типового технического задания</i>	<i>Отлично владеть навыками составления типового технического задания</i>

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура практики, ее трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины «Научно-исследовательская практика» составляет 3 зачетные единицы или 108 часов.

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. Тема научного исследования.	6	<i>ПК-53УВ, ПК-63У, ПК-83УВ</i>	Текущий контроль Обоснование темы научного исследования,
Тема 1.2. Программа выполнения научного исследования.	6	<i>ПК-53УВ, ПК-63УВ, ПК-83УВ</i>	
Раздел 2 Основной этап			<i>ФОС ТК 2</i>
Тема 2.1. Проведение научно-исследовательской работы	70	<i>ПК-53УВ, ПК-63УВ, ПК-73УВ</i>	Текущий контроль подготовки содержания отчёта по практике
Раздел 3 Заключительный этап			
Тема 3.1. Отчёт по практике.	26	<i>ПК-63УВ, ПК-73УВ</i>	Текущий контроль наличия отчёта по практике
Зачет с оценкой			<i>ФОС ПА</i>
ИТОГО:	108		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Компетенции											
	<i>ПК-5</i>			<i>ПК-6</i>			<i>ПК-7</i>			<i>ПК-8</i>		
	<i>ПК-53</i>	<i>ПК-5У</i>	<i>ПК-5В</i>	<i>ПК-63</i>	<i>ПК-6У</i>	<i>ПК-6В</i>	<i>ПК-73</i>	<i>ПК-7У</i>	<i>ПК-7В</i>	<i>ПК-83</i>	<i>ПК-8У</i>	<i>ПК-8В</i>
Раздел 1												
Тема 1.1	+	+	+	+	+					+	+	+
Тема 1.2	+	+	+	+	+	+				+	+	+
Раздел 2												
Тема 2.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Раздел 3												
Тема 3.1				+	+	+	+	+	+			

2.2 Содержание практики

Раздел 1 Вводный этап

Тема 1.1. Тема научного исследования.

Обоснование темы научного исследования, составление краткого историко- и библиографического обзора по избранной теме.

Тема 1.2. Программа выполнения научного исследования.

Разработка плана и программы научного исследования, выдвижение и обоснование гипотезы

Раздел 2. Основной этап

Тема 2.1. Проведение научно-исследовательской работы.

Проведение научно-исследовательской работы, работа со справочной, нормативной и научно-технической литературой.

Раздел 3 Заключительный этап.

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 средства фонда оценочных средств текущего контроля:

1. обоснования темы научного исследования, его полнота.
2. составление краткого историко- и библиографического обзора по избранной теме.
3. Проверка разработанного плана и программы научного исследования,
4. Наличие выдвижения и обоснование рабочей гипотезы для исследования

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 средства фонда оценочных средств промежуточной аттестации:

1. Контроль корректного обоснования темы научного исследования, его полноты.
2. Контроль допущений, применяемых при построении теоретической модели исследуемого явления.
3. Контроль применимости аппаратных средств для исследования рассматриваемого процесса.

3.3 Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения практики

Промежуточной аттестация по итогам освоения практики проводится на основании прохождения контроля с использованием типовых средства фонда оценочных средств 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 (отлично)
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено (хорошо)
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено (удовлетворительно)
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Не зачтено (не удовлетворительно)

РАЗДЕЛ 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

4.1 Учебно-методическое обеспечение практики

4.1.1 Основная литература

1. Попов, А.Н. Вакуумная техника. [Электронный ресурс] — Электрон, дан. — Минск : Новое знание, 2012. — 167 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3729>
2. 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. Шешин Е. П. Вакуумные технологии : учеб. пособие / Е. П. Шешин. - Долгопрудный: Интеллект, 2009. - 504 с. - (Физтеховский учебник).
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. Райзер Ю.П. Основы физики газоразрядных процессов. М.: Наука, 1980, 415с.

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. И.Г. Галеев, Р.Б. Ханнанов "Теоретические основы вакуумной техники"/ 2015, Казань, изд-во КНИТУ-КАИ, 64 с.

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 обучающихся.

4.2 Информационное обеспечение практики

4.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Научно- исследовательская практика

Режим доступа:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_161051_1&course_id=_11281_1

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
для практических занятий:	2 зд. Ауд. 309	компьютеры, интерактивная доска,	12;1
для лабораторных практических занятий:	Ауд. 222, 2 уч. зд. «Лаборатория тлеющего разряда», 219, 2 уч. зд. «Лаборатория дугового разряда».	Вакуумные насосы, источник питания, измерители вакуума	5;2;2

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 Kasperky Endpoint Security.

5 Вносимые изменения и утверждения

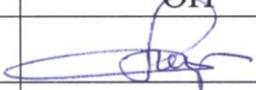
5.1 Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу практики

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей практику	«Согласовано» председатель УМК ин- ститута (факультета), в состав которого входит выпускающая 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 (факультета), в состав которого входит выпускающая кафедра
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		
2022/2023		