


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа практики		

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета инженерно-физического
факультета высоких технологий
от «28» августа 2018 г., протокол №7-8

Председатель _____ /А.А. Соловьев/
(подпись)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА производственной практики

Направление (специальность): **28.03.02 «Наноинженерия»**
Факультет – **Инженерно-физический высоких технологий**
Курс – **2**

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Махмуд-Ахунов М.Ю.	ФМ	к.ф.-м.н., старший преподаватель

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2018 г.

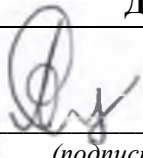
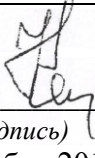
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №__ от __ 20__ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №__ от __ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №__ от __ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №__ от __ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №__ от __ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Декан ИФФВТ	Заведующий кафедрой ФМ
 _____/А.А. Соловьев/ (подпись) (ФИО)	 _____/В.Н. Голованов/ (подпись) (ФИО)
« 1 » сентября 2018 г.	« 1 » сентября 2018 г.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа практики		

1. Цели и задачи практики

Цели практики:

Формирование необходимых для работы на производстве (микроэлектронного, полупроводникового, металлургического и т.д.) профессиональных навыков, а именно:

- приобретение опыта работы на различного рода измерительном оборудовании (калибровка, измерения, оценка погрешностей и т.д.);
- ознакомление и освоение различных методов анализа микро- и наноструктур;
- ознакомление и освоение различных технологических операций применяемых в полупроводниковой промышленности, металлургии и др.

Задачи практики:

- самостоятельное изучение студентом необходимой учебно-научной литературы в зависимости от выбранного направления по практику;
- ознакомление студента с базовыми методами пробоподготовки, применяемых в полупроводниковой и металлургической промышленности;
- ознакомление с основными методами анализа и диагностики, применяемых в полупроводниковой и металлургической промышленности, при создании микро- и нанозлектронных устройствах.

2. Место практики в структуре ОПОП

Тип производственной практики в соответствии с ФГОС – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь практики с другими частями ОПОП

Производственная практика является обязательной и относится к вариативной части Блока 2 «Практики» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), устанавливаемой вузом. Производственная практика – важнейший этап профессионального образования студентов, в ходе которого происходит ознакомление с основными методами и технологиями, применяемых в современной промышленности, создание условий, способствующих осознанному выбору студентами своего направления деятельности при трудоустройстве.

Производственная практика проводится в конце 4-ого семестра 2-ого курса и базируется на следующих предшествующих учебных дисциплинах:


- Физический практикум;
- Метрология, стандартизация и технические измерения;
- Управление качеством;
- Физический практикум по оптике;

Готовность студента к прохождению производственной практики («входные» знания и умения):

Для освоения программы производственной практики студент должен:

- знать базовые профессиональные понятия и определения;
- иметь целостное представление о направлениях развития современных нанотехнологий;
- знать структурно-логическую взаимосвязь дисциплин, которые будут изучаться в последующем.

Результаты прохождения производственной практики будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин:

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа практики		


- Нанометрология
- Материаловедение наноматериалов и наносистем
- Методы диагностики в нанотехнологиях
- Нанoeлектроника
- Технологические системы в нанотехнологий
- Системы управления технологическим процессами
- Испытания изделий
- Композиционные материалы. Металломатричные, с полимерной матрицей.
- Физико-химические основы нанотехнологий

а также для прохождения последующих научно-исследовательской и преддипломной практик, государственной итоговой аттестации.

3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики студентов

В результате прохождения производственной практики у студента будут сформированы следующие компетенции:

Профессиональные компетенции	ПК
готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики.	ПК-2
способностью осуществлять подготовку данных для составления обзоров и отчетов	ПК-4
способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе	ПК-7
способностью управлять небольшой группой и оказывать помощь равным по квалификации и подчиненным	ПК-9
готовностью нести ответственность за результат собственных действий и (или) группы сотрудников на конкретном участке деятельности	ПК-10
готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе	ПК-12
готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении сертификационных испытаний изделий на основе нанообъектов	ПК-13
способностью в составе коллектива	ПК-14

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа практики		

исполнителей участвовать в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, изделий на их основе, контроле качества оборудования	
---	--

В результате освоения программы практики студент должен:

- иметь представление об основных технологических операциях, применяемых на производстве;
- владеть базовыми навыками работы на измерительном оборудовании;

4. Место и сроки проведения практики

Основными базами производственной практики являются:

- кафедры Физического материаловедения УлГУ;
- Научно-исследовательский технологический институт им. С.П. Капицы УлГУ
- АО НПП «Завод «Искра»
- АО «Ульяновский механический завод»

Сроки проведения производственной практики - в июле месяце (сразу после окончания экзаменационной сессии 4 учебного семестра) в соответствии с календарным графиком учебного процесса.

5. Объем практики в ЗЕ и ее продолжительность в неделях либо в академических часах в соответствии с РУП ВО


5.1. Общая трудоемкость производственной практики в зачетных единицах (всего) – 3 ЗЕ.

5.2. Продолжительность производственной практики - 2 недели (108 часов)*.

* Продолжительность рабочего дня производственной практики устанавливается в соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации.

6. Структура и содержание практики

<i>№ п/п</i>	<i>Разделы (этапы) практики</i>	<i>Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов</i>	<i>Трудоемкость (в часах)</i>	<i>Формы текущего контроля</i>
1.	Подготовительный этап – организация практики	Проведение организационного инструктивного собрания со студентами; • Инструктаж по охране труда и технике безопасности; • Ознакомление с программой практики; • Получение	4	Общий контроль, запись в журнале по ОТиТБ

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа практики		

		индивидуального задания на практику (Приложение 2) и дневника практики; • Получение направления на практику и командировочного удостоверения (при необходимости);		
2	Технологический этап – прохождение практики	<ul style="list-style-type: none"> • Знакомство с деятельностью предприятия; • Изучение основных производственных процессов с целью выявления их взаимодействия с предметом инженерии в области нанотехнологий; • Сбор необходимого материала для написания отчета по практике. 	80	Общий контроль, консультации
3	Заключительный этап - подведение итогов практики	<ul style="list-style-type: none"> • Оформление дневника по практике в соответствии с установленной формой; • Написание отчета по практике. • Представление дневника и отчета по практике руководителю практики от УлГУ; • Аттестация студентов по итогам практики 	24	Проверка дневника и отчета, оценка по практике


7. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

При прохождении производственной практики студент изучает общепринятые технологические операции, применяемые на различного рода производствах, в том числе нанотехнологических, полупроводниковых, микроэлектронных, металлургических и др.

Приобретает передовой отечественный и зарубежный опыт из источников учебной, научной и специальной литературы, периодической печати и сети Интернет в соответствии с полученным индивидуальным заданием.

8. Формы промежуточной аттестации по итогам практики

По результатам пройденной практики студенты составляют отчет с анализом, критическими замечаниями, выводами и предложениями. Отчет по практике является самостоятельной творческой работой, подтверждает факт прохождения студентом практики и полноту выполнения ее программы. Отчет должен отражать все виды и объем

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа практики		

работ, выполненные практикантом. Качество отчета отражает уровень профессиональной подготовки студента и служит основанием для оценки практики.

Содержание отчета по производственной практике:

1. Введение. Приводится характеристика и описание места производственной практики, формулируются цели практики.

2. Основная часть. Опирается на конкретные сведения, полученные в ходе производственных практики, и должна содержать информацию по видам выполненной ознакомительной и технологической работы на практике, включая самостоятельную работу студента.

3. Заключение. Содержит обоснованные выводы по результатам производственной практики.

Форма титульного листа отчета по производственной практике приведена в Приложении 3.

Аттестация по итогам производственной практики:

Проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя производственной практики от предприятия.

По итогам производственной практики выставляется *зачет с оценкой* (отлично, хорошо, удовлетворительно).

Время проведения аттестации - последний день производственной практики.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Список рекомендуемой литературы

а) основная литература:

1. Суздальев И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. – М. : Книжный дом «Либриком», 2009. – 592 с.
2. Орлов А.М., Костишко Б.М., Скворцов А.А. Физические основы технологии полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. – Ульяновск : УлГУ, 2015. – 493 с.
3. Солнцец Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение. – СПб. : ХИМИЗДАТ, 2007. – 784 с.
4. Сергеев А.Г. Нанометрология. – М. : Логос, 2011. – 416 с.

б) дополнительная литература:


1. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нантехнологии. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 416 с.
2. Бушнев Л.С., Колобов Ю. Р., Мышляев М.М. Основы электронной микроскопии. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 1990. – 218 с.
3. Григорьев С.Н., Грибков А.А., Алёшин С.В. Технология нанообработки. – Старый Оскол : ТНТ, 2008. – 320 с.

в) программное обеспечение

не предусмотрено

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный каталог библиотеки УлГУ (<http://lib.ulsu.ru>).

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа практики		

2. www.scopus.com - мультидисциплинарную реферативно-библиографическую базу данных с возможностями отслеживания научной цитируемости публикаций

3. www.iprbookshop.ru - электронная библиотека по всем основным направлениям знаний, в полном объеме соответствующая требованиям законодательства РФ в сфере образования


4. <http://www.sciencemag.org/collections/subject> - мультидисциплинарный журнал естественнонаучного профиля, содержащий научные статьи, обзоры новейших разработок в естественных и прикладных науках, освещающий и комментирующий новости научного мира

5. <http://link.springer.com/> - международная издательская компания, специализирующаяся на издании академических журналов и книг по естественнонаучным направлениям (теоретическая наука, медицина, экономика, инженерное дело, архитектура, строительство и транспорт).

10. Материально-техническое обеспечение практики

В случае прохождения производственной практики на базе УлГУ предусмотрены следующие технические средства и оборудование:

1. Сканирующий туннельный микроскоп «УМКА».
2. Минианализатор частиц «PhotocoMini»
3. Растровый электронный микроскоп Phenom PRO-X
4. Микрорентгенофлуоресцентный спектрометр TORNADO M4
5. Дифрактометр рентгеновский D-PHASER
6. Микроскоп металлографический МИМ-10
7. Микроинтерферометр измерительный МИИ-4
8. Станок шлифовально-полировальный ШЛИФ-2М
9. Вакуумный универсальный пост ВУП-5.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа практики		

Приложение 1

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по производственной практике


Прохождение производственной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков направлено на формирование планируемых результатов обучения студентов.

1. Перечень компетенций по практике для обучающихся по направлению подготовки с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП.

№ семестра	Наименование дисциплины (модуля) или практики	Индекс компетенции							
		ПК-2	ПК-4	ПК-7	ПК-9	ПК-10	ПК-12	ПК-13	ПК-14
1-2	Физический практикум				+	+			
3	Метрология, стандартизация и технические измерения		+	+				+	
4	Управление качеством		+				+		
4	Физический практикум по оптике				+	+			
4	Технологическая практика								
5	Нанометрология		+	+					
5	Материаловедение наноматериалов и наносистем			+					
6	Методы диагностики в нанотехнологиях								
7	Нанoeлектроника			+					
7	Технологические системы в нанотехнологиях	+	+				+		
7	Системы управления технологическими процессами	+	+				+		+
7	Испытания изделий	+		+				+	
7-8	Композиционные материалы. Металломатричные, с полимерной матрицей.			+					

2. Критерии, показатели и шкалы оценивания сформированности компетенций.


В качестве оценочных средств аттестации по итогам производственной практики используется задание на производственную практику, по результатам выполнения которого оценивается содержание дневника по практике и отчета по производственной

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа практики		

практике. При защите отчета по производственной практике также могут задаваться уточняющие и наводящие вопросы.

Используются 4 уровня оценивания сформированности компетенций:

№ уровня	Шкала оценивания	Показатель оценивания	Критерии оценивания
1	Высокий (отлично)	Глубина проработанных вопросов, качество выполнения задания и оформления дневника и отчета по практике	<ul style="list-style-type: none"> • индивидуальное задание раскрыто полностью; • содержание дневника и отчета соответствует заданию и программе прохождения практики - отчет представлен в полном объеме; • отмечается высокое качество изложения, прослеживается хорошая структурированность отчета (логичность и четкость, нумерация страниц, подробное оглавление разделов отчета); • оформление дневника и отчета по практике соответствует требованиям внутренних руководящих документов; • не нарушены сроки сдачи отчета.
2	Достаточный (хорошо)		<ul style="list-style-type: none"> • индивидуальное задание раскрыто полностью; • содержание дневника и отчета соответствует заданию и программе прохождения практики - отчет представлен в полном объеме; • не везде прослеживается структурированность отчета (нумерация страниц, подробное оглавление разделов отчета); • оформление дневника и отчета по практике содержит незначительные несоответствия требованиям внутренних руководящих документов; • не нарушены сроки сдачи отчета.
3	Пороговый (удовлетворительно)		<ul style="list-style-type: none"> • индивидуальное задание раскрыто не полностью; • содержание дневника и отчета соответствует заданию и программе прохождения практики - отчет представлен в полном объеме; • не везде прослеживается

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа практики		

			<p>структурированность отчета (нумерация страниц, подробное оглавление разделов отчета);</p> <ul style="list-style-type: none"> оформление дневника и отчета по практике содержит незначительные несоответствия требованиям внутренних руководящих документов, в оформлении прослеживается небрежность; нарушены сроки сдачи отчета.
4	Критический (неудовлетворительно)		<ul style="list-style-type: none"> индивидуальное задание не раскрыто; содержание дневника и отчета не в полном объеме соответствует заданию и программе прохождения практики; нарушена структурированность отчета (нумерация страниц, подробное оглавление разделов отчета); оформление дневника и отчета по практике содержит как незначительные, так и значительные несоответствия требованиям внутренних руководящих документов, в оформлении прослеживается небрежность; нарушены сроки сдачи отчета.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения производственной практики


Структура содержания индивидуального задания на производственную практику приведена в Приложении 2.

3.1. Тематика индивидуальных заданий на производственную практику

Тема индивидуального задания на производственную практику формулируется согласно профилю предприятия - места прохождения практики.

3.2. Требования к структуре, содержанию, оформлению и срокам предоставления отчета по производственной практике

Изложены в разделах 6 и 8 настоящей рабочей программы производственной практики.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа практики		

Приложение 2

**Ульяновский государственный университет
Инженерно физический факультет высоких технологий
Кафедра Физического материаловедения**

ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ

Выдано студенту(ке) _____ курса, группы _____

направления 28.03.02 «Наноинженерия»

(фамилия, имя, отчество студента)

Руководитель практики:

(фамилия, имя, отчество руководителя практики, должность, ученая степень, ученое звание)


Рабочая программа практики:

1. Изучение базовой учебной литературы.
2. Поиск и подбор литературы по теме.
3. Подготовка обзора литературы по теме.
4. Описание проведенных работ по освоению измерительных установок и оборудования, различных технологических операций и методик, приведение непосредственных результатов, выраженных в виде численных значений с указанием погрешностей, в виде таблиц, графиков и иллюстраций.
6. Оформление отчета о прохождении практики.

Начало практики: «__» _____ 20__ г.

Окончание практики: «__» _____ 20__ г.

Задание выдал: _____ (ФИО руководителя практики)
(подпись)

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа практики		

Задание принял: _____ (ФИО студента)
(подпись)

Приложение 3

**Ульяновский государственный университет
Инженерно физический факультет высоких технологий
Кафедра Физического материаловедения**

**ОТЧЕТ
ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

Студента(ки) _____ курса, группы _____


направления 28.03.02 «Наноинженерия»

(фамилия, имя, отчество студента)

Руководитель практики:

(фамилия, имя, отчество руководителя практики, должность, ученая степень, ученое звание)

ОТЧЕТ ПРИНЯТ: _____
(дата)

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Рабочая программа практики		

ОЦЕНКА: _____

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРАКТИКИ: _____ (ФИО)
(подпись)