

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Ивановский государственный химико-технологический университет»**

**Факультет неорганической химии и технологии**

**Кафедра технологии приборов и материалов электронной техники**



## **Программа практики**

Учебная практика

(практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)

Направление подготовки **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Профиль подготовки **Микроэлектроника и твердотельная электроника**

Квалификация (степень) **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Нормативный срок обучения **4 года**

Иваново, 2017

## **1. Вид практики, способы и формы ее проведения**

Тип учебной практики – практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Способы проведения учебной практики: стационарная, выездная.

Форма проведения – непрерывно.

## **2. Цели освоения учебной практики**

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении естественнонаучных дисциплин, подготовка к изучению последующих специальных дисциплин и прохождению производственной практики;
- знакомство с особенностями избранной специальности, с производством в целом и его структурными подразделениями, с основами технологических процессов.

## **3. Место практики в структуре ООП**

Учебная практика входит в Блок 2 программы подготовки бакалавриата и базируется на естественнонаучных дисциплинах основной образовательной программы бакалавриата по направлению «Электроника и нанoeлектроника», в том числе физика, химия, информационные технологии.

Для успешного прохождения учебной практики студент должен:

### **знать:**

- фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма;
- основные химические понятия и законы;
- технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных;

### **уметь:**

- применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач;
- решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя;
- применять методы и средства измерения физических величин;

### **владеть:**

- навыками критического восприятия информации;
- навыками практического применения законов физики, химии и экологии;
- методами обработки и оценки погрешности результатов измерений.

Освоение учебной практики как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин и практик:

- Основы научных исследований и инженерного творчества;
- Материалы электронной техники;
- Технология материалов твердотельной электроники;
- Производственная практика.

#### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения практики**

- способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);
- готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3).

В результате освоения учебной практики обучающийся должен:

##### **знать:**

- основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);
- формы представления научной и технической информации (ПК-3);

##### **уметь:**

- анализировать тенденции развития отдельных отраслей электронной промышленности (ОПК-7);
- применять современные информационные технологии в профессиональной деятельности (ОПК-7);

##### **владеть:**

- навыками получения, систематизации и анализа научно-технической информации (ПК-3);
- навыками представления результатов исследования в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3).

#### **5. Структура учебной практики**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Время проведения практики – 2 недели в конце 2 семестра обучения.

Формы отчетности - зачет с оценкой.

По окончании практики студент составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики от высшего учебного заведения.

В структуру отчета должны входить следующие разделы:

- титульный лист (**Приложение 1**);
- задание на практику (**Приложение 2**);
- введение, в котором отражаются цели и задачи практики;
- основная часть отчета;
- заключение или выводы;
- перечень источников информации, с которыми был ознакомлен обучающийся в период прохождения практики и использовал при составлении отчета.

Отзыв руководителя практики о работе студента прилагается к отчету по практике (**Приложение 3**).

## 6. Содержание практики

№ п/п	Наименование раздела (этапа)	Содержание раздела (этапа)
1.	Постановка целей и задач учебной практики. Инструктаж по технике безопасности	Получение задания на практику. Общее ознакомление с выпускающей кафедрой, ее историей, профилями подготовки, спецификой будущей производственной деятельности. Лекция по технике безопасности.
2.	Экскурсия по кафедре: учебные и научные лаборатории	Ознакомление обучающихся с помещениями кафедры, оборудованием, преподавателями и научными сотрудниками кафедры. Ознакомление с направлениями научной деятельности кафедры.
3.	Знакомство с предприятиями электронной промышленности	Демонстрация презентаций АО «НПП «Исток» им. Шокина», ОАО «Ярославский радиозавод», ОАО «РОМЗ»
4.	Экскурсия на предприятия электронной промышленности г. Иваново и Ивановской области	Общее ознакомление с понятием технологического процесса.
	Экскурсия в научные лаборатории ФГБУН «Институт химии растворов им. Г.А. Крестова» (г. Иваново)	Общее ознакомление с научными направлениями ФГБУН «Институт химии растворов им. Г.А. Крестова».
5.	Работа над индивидуальным заданием	Подготовка отчета по практике
6.	Отчет по практике	Обучающийся сдает отчет по практике. Преподаватель кафедры, принимающий зачет, беседует с обучающимся по теме индивидуального творческого задания и по результатам собеседования проставляет зачет с оценкой.

№ п/п	Наименование раздела практики	Контактная работа	СРС	Всего час.
1.	Постановка целей и задач учебной практики.		8	8
2.	Экскурсия по кафедре: учебные и научные лаборатории.		8	8
3.	Знакомство с предприятиями электронной промышленности.		10	10
4.	Экскурсия на предприятия электронной промышленности г. Иваново и Ивановской области		15	15
	Экскурсия в научные лаборатории ФГБУН «Институт химии растворов им. Г.А. Крестова» (г. Иваново)			
5.	Работа над индивидуальным заданием		54	54
6.	Отчет по практике	3	10	13

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся на практике:**

Приведен в приложении А к программе практики. С целью более подробного изложения этапов формирования компетенций по практике, обеспечивающих достижение планируемых результатов, в приложении ООП приведены паспорта компетенций.

## **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимой для проведения практики:**

1. Электронный каталог ИГХТУ <http://www.isuct.ru>
2. Электронная библиотека Ивановского государственного химико-технологического университета с полнотекстовыми документами <http://www.isuct.ru/e-lib/>
3. Виртуальная образовательная среда Ивановского государственного химико-технологического университета <http://edu.isuct.ru/course/index.php?categoryid=48>
4. ЭБС «Лань». Пакет «Химия» <http://e.lanbook.com/books>
5. ЭБС «Библиотех» <https://isuct.bibliotech.ru>
6. ЭБС «Контекстум» <http://rucont.ru>
7. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф>

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- Системные программные средства: Microsoft Windows (подписка DreamSpark Premium ЗАО «СофтЛайн Трейд» №51870/ЯР4393)
- Прикладные программные средства: Microsoft Office (Microsoft Open License №42882578 от 17.10.2007), LibreOffice (Лицензия ГНУ/Линуксцентр GNU GPL от 15.11.2017), Mozilla Firefox (Лицензия ГНУ/Линуксцентр GNU GPL от 15.11.2017).

## **10. Материально-техническое обеспечение практики**

Оптические приборы: монохроматоры МДР-23, монохроматоры МУМ-1, монохроматоры AvaSpec 2048FT-2 SPU, AvaSpec 3648-USB2, AvaSpec 2048.

Масс-спектрометры: МХ7304, ИПДО-2А; ЭПР-спектрометр РЭ1301, атомно-силовой микроскоп NT-MTD Solver 47 Pro, лазерная установка LMA-10 для микроспектрального анализа.

Плазмохимическая установка Платран-100ХТ, учебно-лабораторный стенд «Определение краевых углов смачивания поверхности пленок», вакуумная установка для разряда пониженного давления с жидким катодом, установка для обработки пленок разрядом атмосферного давления с металлическими катодами, установка для плазмохимического травления полупроводниковых материалов.

15 персональных компьютеров с подключением к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, сервер Supermicro 6016T-MTHF, коммутатор 3Com Baseline Switch 2024, ИБП APC Smart-UPS 1000, мультимедиа проектор Epson EB04X, экран 70", акустика Defender Mercury 35, WiFi точка доступа Asus WL-500G, сканнер Benq 5000, принтер HP LaserJet 5L.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Заведующий кафедрой ТПиМЭТ  Смирнов С.А.

Программа одобрена на заседании кафедры № протокола 10 от 01.06.2017 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Ивановский государственный химико-технологический университет

Кафедра *Технологии приборов и материалов электронной техники*

**ОТЧЁТ**

**по учебной практике**

(практике по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)

Студент \_\_\_\_\_

Профиль подготовки Микроэлектроника и твердотельная электроника

Группа 1/9

База практики ФГБОУ ВО «ИГХТУ»

Сроки практики с «    »                      201    г. по «    »                      201    г.

Руководитель практики от ИГХТУ \_\_\_\_\_  
*ФИО, должность*

Оценка работы \_\_\_\_\_

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

Факультет Неорганической химии и технологии

Кафедра Технологии приборов и материалов электронной техники

Направление Электроника и нанoeлектроника

Профиль Микроэлектроника и твердотельная электроника

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Смирнов С.А.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на учебную практику**

(практику по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)

студенту \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

База практики ФГБОУ ВО «ИГХТУ»

Сроки практики с « \_\_\_\_\_ » 201 г. по « \_\_\_\_\_ » 201 г.

Тема Введение в специальность

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):

1. ознакомление с выпускающей кафедрой, ее историей, профилями подготовки, спецификой будущей производственной деятельности.
2. ознакомление с направлениями научной деятельности кафедры.
3. общее ознакомление с понятием технологического процесса

Индивидуальное задание \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Содержание и планируемые результаты практики

\_\_\_\_\_

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_





## О Т З Ы В

о выполнении программы учебной практики  
(практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе  
первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)

на кафедре Технологии приборов и материалов электронной техники

студентом \_\_\_\_\_ курса 1 группы 9

по направлению Электроника и нанoeлектроника

профиля подготовки Микроэлектроника и твердотельная электроника

Сроки практики от « » 201 г. по « » 201 г.

Тема практики: Введение в специальность

Цель практики: знакомство с особенностями избранной специальности, с производством в целом и его структурными подразделениями, с основами технологических процессов.

Студент ознакомился с:

1. с выпускающей кафедрой, ее историей, профилями подготовки, спецификой будущей производственной деятельности.

2. с направлениями научной деятельности кафедры

Самостоятельно изучил вопросы, связанные с

При прохождении практики студент проявил

Показатель	2	3	4	5
Личностные				
Отношение к делу (добросовестность)				
Работоспособность				
Организованность				
Инициативность				
Исполнительность				
Профессиональные				
Выполнение программы практики				
Освоение компетенций				

Руководитель учебной  
практики от каф. ТПиМЭТ

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Замечаний по нарушению правил внутреннего распорядка не имеется.

Зав. кафедрой ТПиМЭТ \_\_\_\_\_ Смирнов С.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

(практике по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)

Направление подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Профиль подготовки **Микроэлектроника и твердотельная электроника**

Квалификация (степень) **Бакалавр**

Нормативный срок обучения **4 года**

### 1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения практики:

- способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);
- готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3).

Подробно этапы формирования данных компетенций в соответствии с учебным планом по данной образовательной программе приведены в приложении ООП.

### 2. Паспорт фонда оценочных средств по УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

№ п/п	Контролируемые разделы	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства
1	Постановка целей и задач учебной практики.	ОПК-7, ПК-3	Комплект тем индивидуальных творческих заданий.
2	Экскурсия по кафедре: учебные и научные лаборатории.		
3	Знакомство с предприятиями электронной промышленности.		
4	Экскурсия на предприятия электронной промышленности г. Иваново и Ивановской области		
	Экскурсия в научные лаборатории ФГБУН «Институт химии растворов им. Г.А. Крестова» (г. Иваново)		
5	Работа над индивидуальным заданием		
6	Зачет по практике	ОПК-7, ПК-3	Отчет по практике. Вопросы к зачету

### 3. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах формирования, шкалы и процедуры оценивания

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения (по 5-ти бальной шкале)			
		2	3	4	5
<b>Минимальный уровень</b>	<b>Знать:</b> – основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники;	+	+	+	+
	<b>Уметь:</b> – применять программные пакеты при представлении результатов исследований;			+	+
	– работать с информационно-поисковыми системами;				+
	<b>Владеть:</b> – первичными навыками получения, систематизации и анализа научно-		+	+	+

	технической информации.				
<b>Базовый уровень</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать тенденции развития отдельных отраслей электронной промышленности;</li> <li>– применять программные пакеты при представлении результатов исследований;</li> <li>– работать с информационно-поисковыми системами;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– первичными навыками получения, систематизации и анализа научно-технической информации;</li> <li>– информацией о формах представления результатов исследований.</li> </ul>	+	+	+	+
<b>Продвинутый уровень</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать тенденции развития отдельных отраслей электронной промышленности;</li> <li>– применять программные пакеты при представлении результатов исследований;</li> <li>– работать с информационно-поисковыми системами;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– первичными навыками получения, систематизации и анализа научно-технической информации;</li> <li>– приемами обработки экспериментальных данных;</li> <li>– информацией о формах представления результатов исследований.</li> </ul>	+	+	+	+

Более подробно критерии оценки и шкалы для оценки результатов рассмотрены в локальном акте университета «Порядок об организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов» (<http://isuct.ru/education/orders>).

#### **4. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, с учетом этапов и уровней формирования компетенций**

##### Темы индивидуальных творческих заданий

1. Кремний – материал электроники (применение, получение, свойства).
2. Арсенид галлия – материал электроники (применение, получение, свойства).
3. Лейкосапфир – материал электроники (применение, получение, свойства).
4. Широкозонные полупроводниковые материалы для приборов силовой электроники.
5. Монолитные интегральные схемы на основе арсенида галлия и их роль в современной электронике.
6. Принцип действия, конструкция и применение лампы обратной волны.
7. Принцип действия, конструкция и применение отражательных клистронов.
8. Принцип действия, конструкция и применение времяпролетного клистрона.
9. Принцип действия, конструкция и применение многорезонаторных клистронов.
10. Принцип действия, конструкция и применение многолучевого клистрода.
11. Принцип действия, конструкция и применение твердотельных генераторов малой мощности.
12. Конструкции тонкопленочных конденсаторов, принцип их изготовления.
13. Конструкции тонкопленочных резисторов, принцип их изготовления.
14. Принцип действия, конструкция и применение лампы бегущей волны.
15. Принцип действия, конструкция и применение магнетрона.
16. Применение приборов СВЧ диапазона для радиолокации.
17. Применение приборов СВЧ диапазона для систем спутниковой связи.
18. Основные узлы и принципы построения волноводных трактов СВЧ диапазона.
19. Современные светоизлучающие приборы для систем освещения.
20. Принцип действия, конструкция и применение волоконных лазеров.
21. Принцип действия, конструкция и применение CO<sub>2</sub> лазеров.
22. Принцип действия, конструкция и применение гелий-неонового лазера.
23. Вакуум: понятие, способы получения и измерения.
24. Плазма – четвертое агрегатное состояние вещества.
25. Физические процессы в тлеющем разряде постоянного тока и его применение.
26. Физические процессы в дуговом разряде постоянного тока и его применение.
27. Физические процессы в высокочастотном разряде и его применение.
28. Возможности и применение оптической молекулярной спектроскопии.
29. Спектроскопия комбинационного рассеяния и ее применение в химии полимеров.
30. Инфракрасная спектроскопия и ее применение.
31. Неорганические фотолуминофоры и их применение в электронике.
32. Органические фотолуминофоры и их применение в электронной технике.

##### **Вопросы к зачету:**

1. Какие направления и профили подготовки реализуются на кафедре?
2. Каковы направления научных исследований на кафедре?
3. Охарактеризуйте структуру отрасли электронной промышленности.
4. Приведите примеры предприятий, выпускающих материалы электронной техники.
5. Приведите примеры предприятий, выпускающих приборы вакуумной СВЧ электроники.
6. Приведите примеры предприятий, выпускающих приборы полупроводниковой электроники.
7. Расскажите о сути Вашего индивидуального творческого задания.
8. Является ли тема задания актуальной?
9. Опишите перспективы дальнейшего развития электроники по теме задания.
10. Какие источники информации Вы использовали при работе над заданием?

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены на сайте университета по адресу: <http://isuct.ru/education/orders> и включают:**

1. Порядок об организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов.
2. Положение о практике обучающихся.