

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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



Утверждаю: проректор по УР

Н.Р.Кокина

2018 г.

Программа практики

**Учебная практика
(ознакомительная практика)**

Направление подготовки **28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»**
Профиль подготовки **Нанотехнологии и микросистемная техника**
Квалификация (степень) **Бакалавр**
Форма обучения **очная**
Нормативный срок обучения **4 года**

Иваново, 2018

1. Вид, тип проведения практики

Вид практики – учебная практика.

Тип учебной практики – ознакомительная практика.

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 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 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 (тип – ознакомительная практика) как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин и практик:

- Основы научных исследований;
- Введение в специальность;
- Материалы электронной техники;
- Производственная практика.

4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения практики

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);
- способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3);
- способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии (ОПК-5).

В результате освоения практики обучающийся должен:

знать:

- основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития нанотехнологий и микросистемной техники (ОПК-5);
- основные способы и методы поиска, накопления, передачи и обработки информации (УК-1);

уметь:

- составлять аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы (УК-1);
- создавать аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода (УК-1);
- планировать личные и профессиональные цели с учетом собственных и командных ресурсов (УК-6);
- составлять отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами (ОПК-3)

владеть:

- навыками создания демонстрационного материала и представления результатов своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций (ОПК-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.

Контактная работа – 0,5 часа на обучающегося в неделю.

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. Инструктаж по технике безопасности.	0,5	43,5	44
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		54	54
6.	Отчет по практике	0,5	9,5	10
Итого:		1	107	108

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест практики должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

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

Приведен в приложении А к программе практики.

8. Учебно-методическое обеспечение программы практики:

а) основная литература

1. Нано- и микросистемная техника. От исследований к разработкам : сб. ст. : [монография] / под ред. П. П. Мальцева. - М. : Техносфера, 2005. - 589 с.
2. Богданов, А. В. Волоконные технологические лазеры и их применение : учеб. пособие для вузов по направлению подготовки " Машиностроение " / А. В. Богданов , Ю. В. Голубенко . - СПб . [и др .] : Лань , 2016. - 208 с.
3. Борейшо, А. С. Лазеры : устройство и действие : для вузов по направлениям подготовки бакалавриата " Лазерная техника и лазерные технологии ", " Фотоника и оптоинформатика " / А . С . Борейшо , С . В . Ивакин . - Изд . 2- е , стер . - СПб . [и др.] : Лань , 2017. - 304 с .
4. Лозовский, В. Н. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность : учеб. пособие для вузов по спец. 210601 - "Нанотехнология в электронике". - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 328 с. : ил. - Библиогр. : с.319. - Предм. указ. : с. 320-323. - ISBN 978-5-8114-0827-6.

б) дополнительная литература

1. Варадан, В. ВЧ МЭМС и их применение : [монография] / пер. с англ. под ред. Ю. А. Заболотной . - М. : Техносфера, 2004. - 525 с.
2. Вавилов, В. Д. Микросистемные датчики физических величин : монография в двух частях. - Москва : Техносфера, 2018. - 550 с. : ил. - (Мир электроники). - Библиогр. в конце частей. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-94836-498-8.

в) современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus. URL: <https://www.scopus.com>
- политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science. URL: <https://apps.webofknowledge.com>
- научная электронная библиотека. URL: www.elibrary.ru
- ЭБС «Инженерно-технические науки - Издательство Инфра-Инженерия». ЭБС «Издательства Лань» URL: <https://e.lanbook.com/books>
- База данных по наноматериалам и нанотехнологиям. URL: <https://nano.nature.com/>

г) лицензионное программное обеспечение

Системные программные средства: Microsoft Windows Professional 7 /10 Professional 32/64-bit (Russian), программа: MS Imagine Premium, Номер соглашения: 1204024860

Прикладные программные средства:

- Microsoft Office Standard 2016. Номер лицензии 66003847. Тип лицензии Microsoft Open License 96010904ZZE1711 (ЗАО «Софтлайн Трейд», Сублицензионный договор №53203/ЯР5073 от 21.10.2015)
- Microsoft Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition; Номер лицензии 69223755. Тип лицензии Microsoft Open License 99413613ZZE1912 (ЗАО «СофтЛайн Трейд» Сублицензионный договор 14.12.2017 №Tr000210064)
- LibreOffice 5.3; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н
- Firefox 27.0.1; Лицензионный договор 15.11.2017 Б/Н

– Компас-3D V15 (ЗАО "АСКОН" Сублицензионный договор 27.05.2013 № МЦ-13-00217)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для прохождения практики

1. Виртуальная образовательная среда Ивановского государственного химико-технологического университета <http://edu.isuct.ru/course/index.php?categoryid=293>
2. ЭБС «Контекстум» <http://rucont.ru>
3. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф>
4. Журнал «Нано- и микросистемная техника» [Электронный ресурс] // Новые технологии, 1999-2018. URL: <http://www.microsystems.ru/> (дата обращения 30.10.2018).

10. Методические указания для обучающихся по прохождению практики

Методические указания для обучающихся по прохождению практики приведены на образовательном портале ИГХТУ. URL: <http://edu.isuct.ru/course/view.php?id=2656>.

11. Материально-техническое обеспечение практики

При проведении практики в выездной форме используется материально-техническое обеспечение, имеющееся на предприятии (в организации).

При стационарном способе проведения практики используется материально-техническое обеспечение, имеющееся в университете.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (Г114): 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 Canon LBP-1210. Учебная мебель, доска

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС (Г245): 17 компьютеров с подключением к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Учебная мебель

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Заведующий кафедрой ТП и МЭТ  Смирнов С.А.

Программа одобрена на заседании кафедры протокол № 5 от 16.11.2018 г.

Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

Ивановский государственный химико-технологический университет

Кафедра технологии приборов и материалов электронной техники

ОТЧЁТ по учебной практике (ознакомительной практике)

Студент _____

Профиль подготовки Нанотехнологии и микросистемная техника

Группа 205

База практики _____

Сроки практики с « » 20 г. по « » 20 г.

Руководитель практики _____
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 Нанотехнологии и микросистемная техника

Профиль Нанотехнологии и микросистемная техника

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой _____ Смирнов С.А.

«_____» _____ 20 г.

ЗАДАНИЕ
на учебную практику
(ознакомительную практику)

студенту _____ группа 205

База практики _____

Сроки практики с « _____ » 20 г. по « _____ » 20 г.

Тема Нанотехнологии и микросистемная техника

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 _____

Дата выдачи задания _____

Рабочий план-график проведения практики

№ п/п	Наименование этапов практики	Срок выполнения этапов практики	Текущий контроль успеваемости

Руководитель практики _____ / _____ /
И.О.Фамилия

Зав. кафедрой _____ / С.А. Смирнов /

Ознакомлен _____ / _____ /
И.О.Фамилия (обучающегося)

« ____ » _____ 20 __ г.

Инструктаж по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка проведен

Руководитель практики _____ / _____ /
И.О.Фамилия

О Т З Ы В

о выполнении программы учебной практики
(ознакомительной практики)

на кафедре технологии приборов и материалов электронной техники

студентом _____ курса 1 группы 205

по направлению Нанотехнологии и микросистемная техника

профиля подготовки Нанотехнологии и микросистемная техника

Сроки практики от « » 20 г. по « » 20 г.

Тема практики: Нанотехнологии и микросистемная техника

Цель 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.

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 _____

(Ф.И.О., должность)

_____ (подпись)

Замечаний по нарушению правил внутреннего распорядка не имеется.

Зав. кафедрой ТП и МЭТ _____ Смирнов С.А.

« ____ » _____ 20 ____ г.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ
(ознакомительной практике))**

Направление подготовки	28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»
Профиль подготовки	Нанотехнологии и микросистемная техника
Квалификация (степень)	Бакалавр
Форма обучения	очная
Нормативный срок обучения	4 года

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения практики:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);
- способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3);
- способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии (ОПК-5).

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.	УК-1, УК-6, ОПК-3, ОПК-5	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	УК-1, УК-6, ОПК-3, ОПК-5	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
Минимальный уровень	знать: – основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития нанотехнологий и микросистемной техники (ОПК-5);		+		
	уметь: – составлять отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами (ОПК-3)		+		
	владеть: – навыками создания демонстрационного		+		

	материала и представления результатов своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций (ОПК-3).				
Базовый уровень	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития нанотехнологий и микросистемной техники (ОПК-5); – основные способы и методы поиска, накопления, передачи и обработки информации (УК-1); <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы (УК-1); – создавать аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода (УК-1); – составлять отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами (ОПК-3) <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками создания демонстрационного материала и представления результатов своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций (ОПК-3). 			+	
Продвинутый уровень	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития нанотехнологий и микросистемной техники (ОПК-5); – основные способы и методы поиска, накопления, передачи и обработки информации (УК-1); <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы (УК-1); – создавать аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода (УК-1); – планировать личные и профессиональные цели с учетом собственных и командных ресурсов (УК-6); 			+	+

	– составлять отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами (ОПК-3) владеть: – навыками создания демонстрационного материала и представления результатов своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций (ОПК-3).				+
					+

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. MEMS – микроактюатор: виды, принцип работы, технология изготовления
7. MEMS-акселерометр: виды, принцип работы, технология изготовления
8. Электромеханическая память.
9. MEMS-дисплеи: перспективы разработки и применения
10. Принцип действия, конструкция и применение твердотельных генераторов малой мощности.
11. Конструкции тонкопленочных конденсаторов, принцип их изготовления.
12. Конструкции тонкопленочных резисторов, принцип их изготовления.
13. Принцип действия, конструкция и применение магнетрона.
14. Применение приборов СВЧ диапазона для радиолокации.
15. Применение приборов СВЧ диапазона для систем спутниковой связи.
16. Основные узлы и принципы построения волноводных трактов СВЧ диапазона.
17. Современные светоизлучающие приборы для систем освещения.
18. Принцип действия, конструкция и применение волоконных лазеров.
19. Принцип действия, конструкция и применение CO₂ лазеров.
20. Принцип действия, конструкция и применение гелий-неонового лазера.
21. Вакуум: понятие, способы получения и измерения.
22. Плазма – четвертое агрегатное состояние вещества.
23. Физические процессы в тлеющем разряде постоянного тока и его применение.
24. Физические процессы в дуговом разряде постоянного тока и его применение.
25. Физические процессы в высокочастотном разряде и его применение.
26. Возможности и применение оптической молекулярной спектроскопии.
27. Спектроскопия комбинационного рассеяния и ее применение в химии полимеров.
28. Инфракрасная спектроскопия и ее применение.

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 микросистемной 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 проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования в ФГБОУ ВО "ИГХТУ".
2. Положение о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в ФГБОУ ВО "ИГХТУ".