

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



Программа производственной практики

Преддипломная практика

Направление подготовки **11.04.04 Электроника и микроэлектроника**

Программа подготовки **Микро- и нанотехнологии в производстве изделий твердотельной электроники**

Квалификация (степень) **Магистр**

Форма обучения **очная**

Иваново, 2019

1. Вид практики, способы и формы ее проведения

Тип производственной практики – преддипломная практика.

Способы проведения производственной практики: стационарная, выездная.

2. Цели производственной практики

- закрепление профессиональных знаний и практических навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской, производственно-технологической и организационно-управленческой работы, полученных обучающимися в процессе обучения.
- сбор и анализ материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Место практики в структуре ООП

Производственная (преддипломная) практика относится к обязательной части Блока 2 профессиональной образовательной программы подготовки магистров. Она базируется на результатах изучения естественнонаучных и технологических дисциплин основных образовательных программ бакалавриата по направлениям «Электроника и наноэлектроника» (например, профиль «Микроэлектроника и твердотельная электроника») и «Химическая технология» (например, профиль «Технология материалов и изделий электроники и наноэлектроники»), а также дисциплин основной образовательной программы магистратуры по направлению «Электроника и наноэлектроника», в том числе технология производства изделий электронной техники, методы исследования поверхности твердого тела, САПР в электронике.

Для успешного прохождения производственной практики студент должен:

знать:

- фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики;
- тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники;
- технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях;
- физические и физико-химические основы технологии производства изделий электроники и наноэлектроники, физико-технологические и экономические ограничения интеграции и миниатюризации электронной компонентной базы;

уметь:

- обеспечивать технологическую и конструктивную реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и наноэлектроники;
- готовить методологическое обоснование научного исследования и технической разработки в профессиональной области;
- решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя;
- предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности;
- использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности;
- разрабатывать физические и математические модели приборов и устройств электроники и наноэлектроники, разрабатывать технологические маршруты их изготовления.

владеть:

- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента;

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ, экспериментальными методами определения физико-химических свойств химических соединений;
- новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и нанoeлектроники;
- сведениями о технологии изготовления материалов и элементов электронной техники;
- методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники и нанoeлектроники;
- навыками работы с информационными базами данных об отечественных и зарубежных электронных компонентах;
- практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования;
- навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.

Освоение производственной практики (тип – Преддипломная практика) как предшествующей необходимо при выполнении выпускной квалификационной работы магистра.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

- **УК-6.** Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.
- **ОПК-2.** Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы.
- **ОПК-3.** Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.
- **ОПК-4.** Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.
- **ПК-10.** Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.
- **ПК-14.** Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.
- **ПК-20.** Способен оптимизировать технологические процессы производства изделий твердотельной электроники с учетом современного технологического оборудования.

В результате прохождения производственной практики (тип – Преддипломная практика) обучающийся:

- И.П-10.1. Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники;
- И.П-14.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований;
- И.П-20.1. Знает современные технологические процессы производства изделий твердотельной электроники;
- И.У-6.3. Умеет устанавливать личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий;
- И.У-6.4. Умеет планировать личные и профессиональные цели с учетом собственных

- и командных ресурсов;
- И.ОП-2.2 Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования;
- И.ОП-3.2 Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности;
- И.ОП-4.2 Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности;
- И.П-10.2. Умеет рассчитывать предельно допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и нанoeлектроники;
- И.П-14.2. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований;
- И.П-20.2. Умеет проводить обоснованный выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники;
- И.У-6.5. Владеет методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности;
- И.ОП-2.3 Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов;
- И.ОП-3.3 Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий;
- И.ОП-4.3 Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения;
- И.П-10.3. Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники;
- И.П-14.3. Владеет навыками подготовки заявок на изобретения;
- И.П-20.3. Владеет навыками разработки технологических процессов производства изделий микро- и нанoeлектроники.

5. Структура производственной (преддипломной) практики

Общая трудоемкость производственной (преддипломной) практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Время проведения практики – 4 недели в начале 4 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

№	Наименование раздела (этапа)	Содержание раздела (этапа)
1.	Постановка целей и задач производственной практики	Получение задания на практику с учетом темы научно-исследовательской работы. Составление календарного плана.
2.	Инструктаж по технике безопасности	Лекция по технике безопасности в лабораториях университета (на предприятии).
3.	Подбор и анализ литературы по теме исследования	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме работы, составление обзора литературы.
4.	Работа над темой исследования	Участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении научных исследований по теме работы.
5.	Обсуждение и анализ результатов работы по теме исследования	Обработка результатов исследований методами. Построение зависимостей и их анализ.
6.	Написание и оформление отчета по практике	Подготовка отчета по практике к сдаче.
7.	Защита отчета по практике	Обучающийся сдает отчет по практике.

№ п/п	Наименование раздела практики	Контактная работа	СРС	Всего час.
1.	Постановка целей и задач производственной практики		3	3
2.	Подбор и анализ литературы по теме исследования		30	30
3.	Работа над темой исследования		100	100
4.	Обсуждение и анализ результатов работы по теме исследования		40	40
5.	Работа по подготовке отчета по практике и его оформление		30	30
6.	Защита отчета по практике	3	10	13

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 по практике:

Приведен в приложении А к программе практики.

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

1. Образовательный портал Ивановского государственного химико-технологического университета <http://edu.isuct.ru/course/index.php?categoryid=2>
2. ЭБС «Лань». Пакет «Химия» <http://e.lanbook.com/books>
3. ЭБС «Библиотех» <https://isuct.bibliotech.ru>
4. ЭБС «Контекстум» <http://rucont.ru>
5. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф>
6. Электронный ресурс «Преддипломная практика». – Иваново : Образовательный портал ИГХТУ, URL: <http://edu.isuct.ru/course/view.php?id=476>

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, МУМ-1, спектрометры AvaSpec 2048FT-2 SPU, AvaSpec 3648-USB2, AvaSpec 2048, спектрофотометр СФ-56.

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 Canon LBP 1120.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Заведующий кафедрой ТП и МЭТ  Смирнов С.А.

Программа одобрена на заседании кафедры от 19.03.2019 г. протокол № 9

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
Ивановский государственный химико-технологический университет
Кафедра *технологии приборов и материалов электронной техники*

ОТЧЁТ
по производственной практике
(Преддипломная практика)

Студент _____

Программа подготовки *Микро- и нанотехнологии в производстве изделий твердотельной электроники*

Группа *2/14*

База практики _____

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

Руководитель практики от предприятия _____
ФИО, должность

Оценка работы _____

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

Программа Микро- и нанотехнологии в производстве изделий твердотельной электроники

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой _____ Смирнов С.А.

« _____ » _____ 20 г.

ЗАДАНИЕ
на производственную практику
(Преддипломная практика)

студенту _____ группа _____

База практики _____

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

Тема _____

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):

Индивидуальное задание _____

Содержание и планируемые результаты практики

Дата выдачи задания _____

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ
Преддипломная практика**

Направление подготовки **11.04.04 Электроника и нанoeлектроника**

Программа подготовки **Микро- и нанотехнологии в производстве изделий
твердотельной электроники**

Квалификация (степень) **Магистр**

Нормативный срок обучения **2 года**

1. Перечень компетенций, формируемых в результате прохождения практики.

- **УК-6.** Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
- **ОПК-2.** Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы
- **ОПК-3.** Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.
- **ОПК-4.** Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.
- **ПК-10.** Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
- **ПК-14.** Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения
- **ПК-20.** Способен оптимизировать технологические процессы производства изделий твердотельной электроники с учетом современного технологического оборудования

2. Паспорт фонда оценочных средств

по производственной (ПРЕДДИПЛОМНОЙ) ПРАКТИКЕ

№ п/п	Контролируемые разделы	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства
1	Постановка целей и задач учебной практики	УК-6, ОПК-2, ПК-10	Комплект тем для научного исследования
2	Подбор и анализ литературы по теме исследования	ОПК-3, ПК-10	
3	Инструктаж по технике безопасности	ОПК-3	
4	Работа над темой исследования	УК-6, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-20	
5	Обсуждение и анализ результатов работы по теме исследования	ОПК-2, ОПК-4, ПК-14	
6	Подготовка отчета по практике	ОПК-2, ПК-14	Комплект вопросов к зачету
7	Защита отчета по практике	ОПК-2, ПК-14, ПК-20	

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	<p>И.П-10.1. Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники;</p> <p>И.П-20.1. Знает современные технологические процессы производства изделий твердотельной электроники;</p> <p>И.П-20.2. Умеет проводить обоснованный выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники;</p> <p>И.ОП-2.3. Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов;</p> <p>И.П-10.3. Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники;</p> <p>И.П-20.3. Владеет навыками разработки технологических процессов производства изделий микро- и нанoeлектроники.</p>		+		
Базовый уровень	<p>И.П-10.1. Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники;</p> <p>И.П-14.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований;</p> <p>И.П-20.1. Знает современные технологические процессы производства изделий твердотельной электроники;</p> <p>И.У-6.3. Умеет устанавливать личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий;</p> <p>И.ОП-3.2 Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности;</p> <p>И.ОП-4.2 Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности;</p> <p>И.П-10.2. Умеет рассчитывать предельно допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и нанoeлектроники;</p> <p>И.П-14.2. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований;</p> <p>И.П-20.2. Умеет проводить обоснованный выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники;</p> <p>И.ОП-2.3 Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов;</p> <p>И.ОП-3.3 Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий;</p> <p>И.ОП-4.3 Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения;</p> <p>И.П-10.3. Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники;</p>			+	

	И.П-20.3. Владеет навыками разработки технологических процессов производства изделий микро- и наноэлектроники.				
Продвинутый уровень	<p>И.П-10.1. Знает принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники;</p> <p>И.П-14.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований;</p> <p>И.П-20.1. Знает современные технологические процессы производства изделий твердотельной электроники;</p> <p>И.У-6.3. Умеет устанавливать личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий;</p> <p>И.У-6.4. Умеет планировать личные и профессиональные цели с учетом собственных и командных ресурсов;</p> <p>И.ОП-2.2 Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования;</p> <p>И.ОП-3.2 Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности;</p> <p>И.ОП-4.2 Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности;</p> <p>И.П-10.2. Умеет рассчитывать предельно допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники;</p> <p>И.П-14.2. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований;</p> <p>И.П-20.2. Умеет проводить обоснованный выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники;</p> <p>И.У-6.5. Владеет методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности;</p> <p>И.ОП-2.3 Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов;</p> <p>И.ОП-3.3 Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий;</p> <p>И.ОП-4.3 Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения;</p> <p>И.П-10.3. Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники;</p> <p>И.П-14.3. Владеет навыками подготовки заявок на изобретения;</p> <p>И.П-20.3. Владеет навыками разработки технологических процессов производства изделий микро- и наноэлектроники.</p>				+

Более подробно критерии оценки и шкалы для оценки результатов рассмотрены в локальном акте университета «Порядок 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

Комплект тем практики

1. Применение CVD алмаза в конструкции СВЧ диодов
2. Разработка и изготовление модуля питания СВЧ генератора
3. Сборка и настройка микрополоскового ферритового венгиля-циркулятора
4. Формирование полевого транзистора с высокой подвижностью электронов
5. Технология изготовления отдельных узлов лампы обратной волны
6. Разработка отдельных операций изготовления лампы обратной волны
7. Разработка отдельных операций изготовления лампы бегущей волны
8. Технология изготовления многослойных плат на основе LTCC керамики
9. Кинетика плазмохимического взаимодействия HCl и его смесей с Ar, Cl, H₂ с арсенидом галлия.
10. Параметры и состав плазмы HBr и его смесей с Ar, He, N₂, Cl₂ в условиях типового промышленного плазмохимического реактора.
11. Кинетика травления GaAs в плазме CF₂Cl₂ и его смесей с инертными газами.
12. Модифицирование полимеров в послесвечении тлеющего разряда атмосферного давления.
13. Плазмохимическая обработка полипропилена в плазме аргона.
14. Закономерности травления полипропилена в неравновесной плазме воздуха.
15. Модифицирование полимерных материалов в плазме инертного газа.
16. Закономерности травления ткани из волокон полиэтилентерефталата в неравновесной плазме аргона.
17. Масс-спектральные и кинетические исследования модификации поликарбоната в плазме кислорода.
18. Электрофизические и оптические характеристики плазмы контактного тлеющего разряда над растворами поверхностно-активных веществ.
19. Плазменная визуализация механических дефектов конструкционных элементов промышленных установок.
20. Деструкция органических красителей в водных растворах под действием низкотемпературной плазменной струи.
21. Плазмохимическое разложение СПАВ под действием разряда.
22. Определение параметров реактора ДБР для разложения сульфанола в его водных растворах.
23. Расчет ДБР реактора для очистки водных растворов лаурилсульфата натрия.
24. Кинетические закономерности плазмохимической деструкции лаурилсульфата натрия под действием контактного тлеющего разряда.
25. Расчет промышленного реактора для очистки водных растворов фенола в ДБР.
26. Плазмохимическая конверсия HCl в Cl₂.
27. Исследование свойств контактного разряда, возбуждаемого в водных растворах.
28. Плазмохимическое травление меди в ВЧ разряде R-12.
29. Электрофизические параметры и спектральный состав плазмы смесей фреона R-12 с благородными газами.
30. Влияние добавок молекулярных газов (O₂, H₂) на электрофизические параметры и спектры излучения плазмы фреона R-12.
31. Параметры и состав плазмы CF₄ и CF₄+O₂ в условиях типового промышленного плазмохимического реактора.
32. Изучение рекомбинации атомов в плазме хлора на меди с использованием релаксационной импульсной методики.
33. Исследование процесса гетерогенной рекомбинации атомов O(³P) на поверхности алюминия в плазме кислорода.

34. Влияние параметров низкотемпературной плазмы кислорода на рекомбинацию атомов $O(^3P)$ на поверхности пленки нержавеющей стали.
35. Исследование процесса рекомбинации атомов кислорода на поверхности металла методом эмиссионной спектроскопии.

Вопросы к зачету

1. Какая общенаучная и специальная литература изучена?
2. Какие информационные источники использованы обучающимся?
3. Систематизирована ли собранная научно-техническая информация?
4. Выполнен ли патентный поиск?
5. Осуществлен ли теоретический анализ выбранной проблемы?
6. Выполнена ли обучающимся критическая оценка имеющихся данных?
7. Ознакомлен ли обучающийся с проводимыми в данной лаборатории исследованиями?
8. Ознакомлен ли обучающимся с методами организации учебной работы?
9. Какие методы изучил обучающийся в ходе практики?
10. Насколько изучены правила эксплуатации исследовательского оборудования?
11. Насколько обоснована выбранная методика исследования?
12. Овладел ли обучающийся необходимыми навыками для проведения исследований?
13. Каковы принципиальные достижения мировой науки в области исследования?
14. Каковы принципиальные достижения российской науки в области исследования?
15. На основании чего была выбрана тема исследования?
16. Насколько актуальна тема?
17. В чем заключается новизна проводимого исследования?
18. Составлен ли план исследования в целом?
19. Какой метод выбран в качестве основного для исследования?
20. Участвовал ли обучающийся в создании экспериментальной установки?
21. Насколько отработана методика измерений?
22. Какие параметры контролировались в ходе опытов?
23. Использовал ли обучающийся методы физического или математического моделирования?
24. Использовал ли обучающийся методы математического планирования?
25. Какие конкретно получены экспериментальные результаты в ходе практики?
26. Насколько обработаны полученные результаты?
27. Выполнена ли статистическая обработка результатов?
28. Какие графические способы обработки результатов использованы?
29. Анализировалась ли достоверность полученных результатов?
30. Какие принципиально важные результаты получены?
31. Сформулированы ли выводы?
32. Проводилось ли сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами?
33. Как соотносятся сделанные выводы с имеющимися в литературе точками зрения на данную проблему?
34. Предполагается ли публикация полученных результатов? В каком виде?
35. Какие предложения и рекомендации разработаны обучающимся?
36. Помогла ли практика уточнить формулировку темы квалификационной работы?
37. Сложилась ли к концу практики структура квалификационной работы?
38. Предполагается ли последующее внедрение результатов научных исследований и разработок?
39. Что не удалось выполнить в ходе практики? По каким причинам?
40. Как сам обучающийся оценивает результаты своей практики?

Критерии оценивания

Минимальный уровень (удовлетворительно)

Отвечающий достаточно понимает вопрос, отвечает в основном правильно, но не может обосновать некоторые выводы, в рассуждениях допускаются ошибки.

Базовый уровень (хорошо)

Отвечающий хорошо понимает вопрос, отвечает четко, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, делает необходимые выводы, но допускает отдельные неточности и ошибки общего характера.

Продвинутый уровень (отлично)

Отвечающий глубоко понимает вопрос, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

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