

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)**

**Институт физико-химических технологий и материаловедения**

Выпускающая кафедра Нанотехнологии и биотехнологии  
*наименование кафедры*

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор института**

Мацулевич Ж.В.

*(подпись)*

*(ф. и. о.)*

**«8» июня 2021 г.**

**Рабочая программа производственной  
практики  
Научно-исследовательская работа**

Направление подготовки/специальность: 11.03.04. «Электроника и  
наноэлектроника»

*код и наименование направления подготовки*

Направленность: Нанотехнологии в электронике

*профиль/программа/специализация*

**Квалификация выпускника: бакалавр**

**Очная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2021 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной практики «Научно-исследовательская работа»

\_\_\_\_\_ Азов А.Ю.  
(должность) (подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» рассмотрена на заседании кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии»

Протокол заседания от «7» июня 2021 г. №10

И.о. заведующего кафедрой

\_\_\_\_\_ Калинина А.А.  
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики «Научно-исследовательская работа» утверждена на заседании Учебно-методического совета института Физико-химических технологий и материаловедения

Протокол заседания от «8» июня 2021 г. №9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Кабанина Н.И.  
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППб-108

Начальник ОПиТ \_\_\_\_\_ Е.В. Троицкая

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

1) Филиал ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ "НИИИС им. Ю.Е. Седакова"

Шоболов Е.Л.

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись) (дата)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Вид и форма проведения практики	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП	4
3.	Место практики в структуре ОП	6
4.	Объем практики	8
5.	Содержание практики	9
6.	Формы отчетности по практике	12
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	12
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	13
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	14
10.	Материально-техническое обеспечение практики	14
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	15
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	16
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	18

## 1. Вид и форма проведения практики

Вид практики - *производственная*

Тип практики—*научно-исследовательская работа*

Форма проведения практики –*концентрированная*

Время проведения практики: *3 курс, 6 семестр*

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

2.1. В результате прохождения производственной практики «Научно-исследовательская работа» у обучающегося должны быть сформированы следующие универсальные и профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.	Знать: - Способы осуществления социального взаимодействия в командной работе научной группы; Уметь: - реализовывать свою роль в команде; - определять приоритетные задачи, оценивать идеи других членов команды;
		ИУК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.	Знать: - нормы и установленные правила командной работы научной группы; Уметь: - определять свою роль и обязанности в научной группе; - определять зоны компетенций команды научного коллектива и нести личную

			ответственность за результат
ПКС-3	Способен определять оптимальные параметры технологических операций и выявлять пути интенсификации и процесса производства микро- и нанoeлектроники	ИПКС – 3.2. Владеет основными методами производства и аналитического контроля высокочистых материалов с учетом современных тенденций развития электроники	Владеть: -навыками определения эффективного метода исследования и контроля высокочистых материалов; - навыками определения чистоты веществ и факторов, влияющих на количество и размер примесей в веществах и материалах электронной техники
ПКС-4	Способен разрабатывать определенные технологические процессы	ИПКС – 4.5. Определяет эффективную конфигурацию аппаратов на основе знаний об основных видах оборудования	Владеть: -знаниями о возможных конструкциях простейших аппаратов и систем для микроэлектронной и химической промышленности; -навыками определения эффективной конфигурации аппаратов для определенных технологических задач;

**2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена данная практика:**

Прохождение научно-исследовательской работы позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенную трудовую функцию «Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники»:

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники	В	Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению	6	Анализ причин брака при изготовлении изделий микроэлектроники и разработка рекомендаций по их устранению и	В/01.6	6

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
ки		брака в производстве изделий микроэлектроники		предупреждению		
				Разработка единичных технологических процессов изготовления изделий микроэлектроники	В/02.6	6

### 3. Место научно-исследовательской работы в структуре ОП

Научно-исследовательская работа является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

**Разделы ОП:** Научно-исследовательская работа относится к разделу Б.2 Практика (наименование практики)

**3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций УК-3, ПКС-3, ПКС-4** вместе с научно-исследовательской работой

Наименование дисциплин и практик.		Код и формулировка компетенций. Коды индикаторов		
		УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ПКС-3. Способен определять оптимальные параметры технологических операций и выявлять пути интенсификации процесса производства микро- и нанoeлектроники	ПКС-4. Способен разрабатывать определенные технологические процессы
Социология	3 семестр	ИУК-3.1. ИУК-3.2. ИУК-3.3.		
Введение в специальность			ИПКС – 3.1.	ИПКС – 4.3. ИПКС – 4.6.
Технология производства печатных плат			ИПКС – 3.1.	ИПКС – 4.3. ИПКС – 4.6.
Физико-химические основы технологии материалов и изделий электроники и нанoeлектроники	6 семестр			ИПКС – 4.1.
Физико-химические основы анализа высокочистых			ИПКС – 3.2.	

материалов				
Основы глубокой очистки веществ для микроэлектроники			ИПКС – 3.2.	
Практика по получению профессиональных умений и опыта проектной деятельности			ИПКС – 3.1.	
Научно-исследовательская работа		ИУК-3.4. ИУК-3.5.	ИПКС-3.2.	ИПКС-4.5.
Физико-химические основы технологии материалов и изделий электроники и нанoeлектроники	7 семестр			ИПКС – 4.1.
Оборудование и производство электронной и нанoeлектронной техники				ИПКС – 4.5. ИПКС – 4.6.
Прогнозирование качества и надежности изделий электронной техники			ИПКС – 3.1.	
Методы аналитического контроля исходных материалов и компонентов изделий электронной техники			ИПКС – 3.1.	
Физико-химические процессы и аппараты производства ИЭТ				ИПКС – 4.2.
Специальные процессы и аппараты				ИПКС – 4.2.
Физико-химические процессы и аппараты производства ИЭТ		8 семестр		
Специальные процессы и аппараты				ИПКС – 4.2.
Преддипломная практика			ИПКС – 3.4.	

### 3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы научно-исследовательской работы:

**Знать:** правила расчета технологических схем

**Уметь:** изучать публикации по теме научно-исследовательской работы за последний год (книги, журналы, статьи и пр.); строить технологические схемы из отдельных элементов

**Владеть:** методами расчета термодинамических свойств; методами моделирования отдельных процессов и аппаратов; построением технологических схем из отдельных элементов.

## 4. Объем практики

### 4.1. Продолжительность практики –2 недели

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов

### 4.2. Этапы практики

#### График научно-исследовательской работы при прохождении практики в профильной организации

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с рук- лем от кафедры	Контактная работа с рук- лем от проф.орг-ции	Самостоя тельная работа студента
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>			
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	0.5		
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	1		1
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	2	2	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		1	
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка		4	
<b>2.</b>	<b>Основной (производственный) этап</b>			
2.1	Знакомство с организацией производственных и технологических процессов и процессов, обеспечивающими жизненный цикл изделия на предприятии		6	1
2.2	Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта		2	1
2.3	Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации		4	10
2.4.	Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов проекта		10	17
2.5.	Приобретение навыков работы в должности практиканта		4	
2.6.	Выполнение индивидуального задания		1	8
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	4		4
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			24
3.3.	Защита отчета по практике	0.5		
	<b>ИТОГО:</b>	8	34	66



	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	108

**График научно-исследовательской работы**  
*наименование практики*  
**при прохождении практики на кафедре**

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		<i>Контактная работа с рук- лем от кафедры</i>	<i>Самостоя тельная работа студента</i>
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>		
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	0.5	
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		1
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	2	2
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	2	
<b>2.</b>	<b>Основной этап</b>		
2.1	Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре	4	4
2.2	Проведение занятий со студентами под контролем руководителя практики	8	8
2.3	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики		5
2.4.	Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний		20
2.5.	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)		12
2.6.	Выполнение индивидуального задания		5
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	4	4
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		24
3.3.	Защита отчета по практике	0.5	
	<b>ИТОГО:</b>	21	87
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	108	

### 5. Содержание научно-исследовательской работы

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Содержание практики соотносится с видом и задачами профессиональной деятельности, определяемой ОП:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств)	производственно-технологический	выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники; проведение технологических процессов и контроль производства материалов и изделий электронной техники;	Проектирование и конструирование электронных приборов, устройств и установок; технологические процессы производства; диагностическое и технологическое оборудование;
	научно-исследовательский	анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах;	Методы исследования материалов и компонентов; алгоритмы решения типовых задач; современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники

Основные места проведения практики:

Во время прохождения практики студент обязан:

**Ознакомиться:**

со структурой и функциями подразделения, в котором осуществляется прохождения практики; с особенностями производственного процесса, выполняемого подразделением, в котором осуществляется прохождения практики

**Изучить:**

Технологические процессы по теме индивидуального задания; структуру, основные проблемы и перспективы развития производства СБИС на примере данного подразделения; методы исследования и контроля высокочистых материалов; методы определения чистоты веществ и факторов, влияющих на количество и размер примесей в веществах и материалах электронной техники

***Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков, связанных с будущей профессиональной деятельностью:***

Участвовать в определении оптимальных параметров технологических операций, определении эффективной конфигурации аппаратов для определенных технологических задач; определить эффективную конфигурацию аппарата для определенных технологических задач.

**Собрать материал** по теме индивидуального задания подготовки отчета по практике.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Транзисторная часть технологического маршрута для субмикронной технологии КМОП КНИ
2. Коммутационная часть (металлизация) технологического маршрута для субмикронной технологии КМОП КНИ
3. Методы выращивания и легирования монокристаллов
4. Процессы ионного легирования полупроводниковых материалов
5. Методы очистки, стабилизации и защита поверхности в производстве СБИС
6. Литографические процессы микроэлектроники
7. Классификация и особенности применения методов формирования металлических пленок в производстве СБИС
8. Классификация и особенности применения методов плазменного травления в производстве СБИС
9. Особенности применения процессов химико-механической планаризации в производстве СБИС
10. Классификация и особенности применения методов формирования диэлектрических слоев в производстве СБИС
11. Особенности технологии получения силицидов тугоплавких металлов, их свойства и использование в производстве СБИС
12. Геттерирование примесей и дефектов в полупроводниках
13. Анализ основных методов контроля поверхностных дефектов в производстве СБИС
14. Методы контроля линейных размеров в производстве СБИС
15. Методы контроля толщины диэлектрических пленок в производстве СБИС
16. Методы контроля толщины металлических пленок в производстве СБИС
17. Анализ основных методов контроля ионно-имплантированных структур
18. Измерение параметров полупроводников с помощью эффекта Холла (определение типа, концентрации и подвижности носителей заряда в полупроводниковых

образцах методом эффекта Холла; температурная зависимость постоянной Холла и определение параметров легирующей примеси по ней).

19. Экспериментальные методы измерения вольт-фарадных характеристик (квазистатический C-V метод, метод высокочастотных C-V характеристик).

20. Определение параметров МДП-структур на основе анализа C-V характеристик (величины и профиля концентрации легирующей примеси, типа проводимости полупроводниковой подложки, толщины подзатворного диэлектрика, величины и знака встроенного заряда)

## **6. Формы отчетности по практике**

Организация проведения практик, предусмотренных ОП ВО, осуществляется на основе договоров о практической подготовке обучающихся между НГТУ и профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП ВО.

Направление студентов на практику осуществляется путем издания соответствующих приказов ректора, в которых указываются места прохождения практики каждого обучающегося, вид и сроки прохождения практики, руководители практики от НГТУ и от профильной организации.

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от НГТУ и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

Отчетные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание, согласованное с руководителем практики от предприятия;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;
- отчет студента по прохождению практики;
- подтверждение с места практики (ответная часть бланка путевки) или характеристика (отзыв) руководителя практики от предприятия.

**Форма промежуточной аттестации по практике** – зачет с оценкой

### **Требования к содержанию и оформлению отчета**

Объем отчета должен составлять не менее 15–20 листов (без приложений) (шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 12 или 14, межстрочный интервал – полуторный или одинарный, соответственно. Все поля – 2 см, табуляция – 1,25 см, выравнивание – по ширине, таблицы – выравнивание по ширине (текст в таблице по центру), рисунки – выравнивание по центру (подписи к рисункам по центру). Рисунки и таблицы располагаются по тексту и нумеруются по разделам или сквозной нумерацией, обязательное упоминание в тексте). Количество приложений не ограничивается и в указанный объем не включается. Отчет включает в себя: индивидуальное задание на практику, совместный рабочий график (план) проведения практики, основная часть отчета, заключение, список использованных источников и литературы.

**Сроки и формы проведения защиты отчета:** очная форма защиты в течение 14 дней с начала 7 семестра.

## **7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике**

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по всем видам и типам практик, предусмотренных учебным планом по данной ОП ВО, оформляются отдельным документом в качестве Приложения к РПП.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике

### 8.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Водзинский В.Ю., Офрова О.В.	Современное состояние и перспективы КМОП технологии в производстве СБИС: учебн. пособие	Нижний Новгород.: НГТУ, 2009	108
2	Воротынцев В.М., Скупов В.Д.	Базовые технологии микро- и наноэлектроники: учеб. пособие.	Москва: Проспект, 2017, 520 с.	20
3	А.Ю.Азов, В.М.Воротынцев, А.В.Плотнов, В.Д.Скупов.	Технология и техника ионной имплантации в производстве КМОП СБИС	Н. Новгород, НГТУ, - 2014, 137с.	
4	Гуртов В.А.	Физика твердого тела для инженеров.	М.: Техносфера, 2012, 492с	

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Воротынцев В.М.	Наночастицы в двухфазных системах	М.: Известия, 2010.- 320с.	
2	Чистяков Ю. Д., Райнова Ю. П.	Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий: учебное пособие Т. 1	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010	
3	Акуленок М. В., Андреев В. М.	Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий: учебное пособие Т. 2	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011	

### 8.3. Ресурсы сети «Интернет»:

#### 8.3.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
3. Единое окно доступа к информационным ресурсам.  
[http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.13](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.13)

#### 8.3.2. Научно-техническая библиотека НГТУ <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

Электронные библиотечные системы

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl\\_ych.html](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html)

Доступ онлайн

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:

- оформление учебных работ;
- использование электронной образовательной среды университета;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты;
- использование электронных средств контроля успеваемости.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

- Microsoft Office (Word, Excel, Power Point, Visual Studio);

Портал дистанционного образования НГТУ

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

Практика организуется на базе профильных организаций, с которыми заключены договоры о практической подготовке обучающихся, и которые обладают необходимой материально-технической базой:

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для практической подготовки обучающихся, включает в себя чистые помещения (с классом чистоты от 100 до 10000) оснащенные необходимым технологическим и контрольно-измерительным оборудованием, рабочее место, оснащенное компьютером без доступа в Интернет, предназначенное для выполнения работ (в том числе, для планирования и мониторинга технологического процесса) и подготовки отчетной документации.

По месту прохождения практики в профильной организации обучающимся предоставлено рабочее место, оборудованное необходимыми средствами для работы с документами и подготовки письменных материалов к отчету.

При проведении практики на кафедре:

1334	Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	Компьютер – 6 шт, объединенных в кластер для проведения физико-математических, квантово-химических исследований и 3D – моделирования. Мультимедийный проектор – 1 шт. Экран – 1 шт. Доска маркерная - 1 шт. Сетевое оборудование.
1330	Лаборатория мембранных и каталитических процессов (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	Сетевое оборудование. Вакуумный пост с турбомолекулярным и пластинчато-роторным вакуумным безмасляным насосами PFEIFFER Hi CUBE - для создания высокого вакуума в газовой кювете PIKE-22m используемой на ИК-Фурье спектрометре Shimadzu IRAffinity-1. Планетарная мельница Retsch PM100 - для измельчения частиц до размеров 100-150 нм с целью и нанопористых носителей или наполнителей для мембран. УФ-ВИД-спектрофотометр, Shimadzu UVmini-1240 - для исследования величины преломления жидких реагентов. Многостадийный пиролизер Shimadzu EGA/PY3030D, инжектор и крана-дозатор фирмы Frontier Laboratories (Фронтье Лабораторис) для газового хромато-масс-спектрометра Shimadzu GCMS-QP2010Plus.

### **11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов**

Практика для обучающихся с ОВЗ и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся.

Для организации практики и процедуры промежуточной аттестации по итогам практики для обучающихся, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, могут быть приняты РПП, устанавливающие:

- фонды оценочных средств, адаптированные для данной категории обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в программе практик результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в ПП;

- формы проведения аттестации по итогам практики с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию ви-зуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

Конкретное содержание программы практики и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий.

## **12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий**

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в профильной организации либо в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных технологий (веб-собрания с руководителем практики, онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие). Для организации дистанционной работы разрабатываются и направляются студентам индивидуальное задание на практику, график проведения практики.

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью, которые будут выполняться обучающимися в формате дистанционной (удаленной) работы при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии с руководителями практики как со стороны вуза, так и со стороны профильной организации:

- Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику
- Ознакомление студентов с программой практики
- Разработка рабочего графика (плана) проведения практики
- Оформление пропусков на предприятия
- Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка
- Знакомство со структурой предприятия, его подразделениями, цехами, отделами, работой научно-исследовательских и проектных отделов
- Знакомство с организацией производственных и технологических процессов и процессов, обеспечивающих жизненный цикл изделия на предприятии
- Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта



- Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации
- Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов проекта
- Приобретение навыков работы в должности (указать)
- Выполнение индивидуального задания
- Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры
- Формирование отчетной документации, написание отчета по практике
- Защита отчета по практике.

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчет направляется студентом в электронном виде руководителю практики для контроля и согласования. Защита отчета по практике осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- электронная платформа дистанционного обучения e-Learning НГГУ;
- система управления обучением Moodle НГГУ;
- Skype, Zoom, Discord (для проведения лекции, консультаций, текущего контроля);
- обмен документами и материалами через электронную почту.

## Дополнения и изменения в рабочей программе практики на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч. г.

УТВЕРЖДАЮ

**Директор института**

\_\_\_\_\_  
*(подпись, расшифровка подписи)*

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20... г

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  
*наименование кафедры      личная подпись      расшифровка подписи*

УТВЕРЖДЕНО            на            заседании            учебно-методического            совета  
института \_\_\_\_\_ :

Протокол заседания от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО (в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

\_\_\_\_\_  
*личная подпись      расшифровка подписи*

Начальник ОПиТ УМУ

\_\_\_\_\_  
*личная подпись      расшифровка подписи      дата*