

**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 по получению  
профессиональных умений и опыта проектной деятельности**

Направление подготовки/специальность: 11.04.04. «Электроника и  
наноэлектроника»

Направленность: Физика, химия и технология поверхностей и межфазных  
границ

**Квалификация выпускника: магистр**

**Очная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2021 г.  
**Лист согласования рабочей программы практики**

Разработчик рабочей программы практики по получению профессиональных умений и опыта проектной деятельности

(вид, тип практики)

\_\_\_\_\_

(должность)

\_\_\_\_\_

(подпись)

Шаблыкин Д.Н.  
Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики по получению профессиональных умений и опыта проектной деятельности рассмотрена на заседании кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии»

(вид, тип практики)

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

И.о. заведующего кафедрой

\_\_\_\_\_

(подпись)

Калинина А.А.  
Ф.И.О.

Рабочая программа практики по получению профессиональных умений и опыта проектной деятельности 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 \_\_\_\_\_

(подпись)

Кабанина Н.И.  
Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППм-94

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	7
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 - *по получению профессиональных умений и опыта проектной деятельности*

Форма проведения практики –*концентрированная*

Время проведения практики: *2 курс, 4 семестр*

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

2.1. В результате прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта проектной деятельности 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-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.	Знать: - способы решения поставленной проблемы; - алгоритм проектной деятельности; Уметь: - формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способы ее решения; - разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы - разрабатывать план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планировать необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости - формулировать цель, задачи, обосновывать
		ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	

			актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. - разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы
ПКС-3	Способен к расчёту режимов и контролю конкретного технологического процесса	ИПКС – 3.3. Определяет режимы проведения процессов микро- и нанoeлектроники с учетом чистоты веществ, свойств материалов и структур электронной техники	Знать: -Основы технологических процессов Уметь: -Производить расчеты технологических параметров операций -Составлять отчеты Владеть: - навыками определения необходимых режимов проведения процессов микро- и нанoeлектроники с учетом чистоты веществ, свойств материалов и структур электронной техники в рамках поставленной технологической задачи

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

Прохождение практики по получению профессиональных умений и опыта проектной деятельности позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенную трудовую функцию:

Разработка и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства на выпускаемую организацией продукцию:

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.006 Инженер-технолог области производства наноразмерных	<i>B</i>	Разработка и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования,	7	Освоение и внедрение технологических процессов и необходимых режимов производства на выпускаемую продукцию	<i>B/0</i> <i>3.7</i>	7

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
полупроводниковых приборов и интегральных схем		технологической оснастки, необходимых режимов производства выпускаемую организацией продукцию	на			

### 3. Место практики по получению профессиональных умений и опыта проектной деятельности в структуре ОП

Практика по получению профессиональных умений и опыта проектной деятельности является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

**Разделы ОП:** Практика по получению профессиональных умений и опыта проектной относится к разделу Б.2 Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)

**3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций УК – 2, ПКС – 3 вместе с практикой по получению профессиональных умений и опыта проектной деятельности**

Код и формулировка компетенции	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов													
	Технология автоматизации производства	Методы исследования материалов и структур электронной техники	Методы глубокой очистки веществ для микроэлектроники	Наночастицы в двухфазных системах	Научно-исследовательская работа	Физико-химические методы контроля процессов производства ИЭТ	Технология автоматизации производства	Методы исследования материалов и структур электронной техники	Методы глубокой очистки веществ для микроэлектроники	Научно-исследовательская работа	Проектирование, технология и электронная гигиена в электронной компонентной базе	Научно-исследовательская работа	Преддипломная практика	Практика по получению профессиональных умений и опыта
	1 семестр				2 семестр				3 семестр		4 семестр			
УК–2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла											ИУК-2.3. ИУК-2.4. ИУК-2.5.			

ПКС–3. Способен к расчёту режимов и контролю конкретного технологического процесса	ИПКС – 3.2.	ИПКС – 3.3.	ИПКС – 3.3.	ИПКС – 3.3.	ИПКС – 3.1	ИПКС – 3.1.	ИПКС – 3.2.	ИПКС – 3.3.	ИПКС – 3.3.	ИПКС – 3.1		ИПКС – 3.1.
---	-------------	-------------	-------------	-------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------	--	-------------

### 3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы практики по получению профессиональных умений и опыта проектной деятельности (наименование практики)

**практики:**

**Знать:**

- Базовые знания в области химического машиностроения или промышленной химии
- Начальный опыт в области моделирования с использованием Aspen Plus.

**Уметь:**

- использовать расчет физических свойств в программах Aspen Plus и Aspen Properties.
- интегрировать вложенные технологические схемы для организации и оптимизации моделирования

**Владеть:**

- навыками разработки проектов в среде Aspen Plus.;
- навыками интерпретации результатов моделирования и сравнения этих результатов с экспериментальными данными.

### 3.3. Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

#### 4. Объем практики

##### 4.1. Продолжительность практики - 2 недели

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

##### 4.2. Этапы практики

#### График практики по получению профессиональных умений и опыта проектной деятельности

*наименование практики*

**при прохождении практики в профильной организации**

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Контактная работа с руководителем от проф.орг-ции	Самостоятельная работа студента
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>			
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	2		
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	4		4

1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	3	3	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		3	
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		3	3
2.2	Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта		3	3
2.3	Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации		4	4
2.4.	Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов проекта		4	4
2.5.	Приобретение навыков работы в должности практиканта		5	
2.6.	Выполнение индивидуального задания		10	10
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	10		10
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			10
3.3.	Защита отчета по практике	2		
	<b>ИТОГО:</b>	21	39	48
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>		108	

**График практики по получению профессиональных умений и опыта проектной деятельности**  
*наименование практики*  
**при прохождении практики на кафедре**

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		<i>Контактная работа с руководителем от кафедры</i>	<i>Самостоятельная работа студента</i>
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>		
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	4	4
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		4
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	3	3

1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	4	
<b>2.</b>	<b>Основной этап</b>		
2.1	Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре	10	10
2.2	Проведение занятий со студентами под контролем руководителя практики	2	2
2.3	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики		5
2.4.	Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний		5
2.5.	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)		10
2.6.	Выполнение индивидуального задания		10
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	10	10
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		10
3.3.	Защита отчета по практике	2	
	<b>ИТОГО:</b>	35	73
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	108	

### 5. Содержание практики по получению профессиональных умений и опыта проектной деятельности

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 задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств)	Научно-исследовательский	Определение оптимальных технологических режимов работы оборудования, выбор конструкции, а также использование различных методик исследования материалов микро-и нанoeлектроники для модернизации оборудования	Методы исследования материалов и компонентов; алгоритмы решения типовых задач
	Производственно-	Сбор, обработка, анализ	Проектирование и

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
	технологический	и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; Определение отклонения параметров продукции от установленных норм с помощью тестовых мероприятий и разработка методик их устранения; Компьютерное и математическое моделирование процессов, приборов, схем и устройств производства изделий электронной техники и использование современных средств и методов аналитического контроля	конструирование электронных приборов, устройств и установок; технологические процессы производства; диагностическое и технологическое оборудование; Математические модели; современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники

Основные места проведения практики:

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

Во время прохождения практики студент обязан:

**Ознакомиться:**

- начать моделирование новых и существующих процессов
- освоить построение схем моделирования и устранения неисправностей
- сократить время процесса проектирования путем тестирования различных конфигураций установки
- определять оптимальные условия для улучшения текущих процессов
- устранять «узкие места» в процессах

**Изучить:**

- моделирование сложных процессов дистилляции
- сократить время процесса проектирования с использованием передовых методов RadFrac и других моделей дистилляции
- определять схемы разделения с использованием средств концептуального проектирования

- рассчитывать/проверять размеры тарелок и насадок
- применять инструмент таргетинга колонки для улучшения эффективности использования энергии
- применять кривые NQ для оптимизации положения подачи и количества ступеней
- повысить уровень стабильности и точности модели перегонки
- производить гидравлические расчеты трубопроводов для оценки размеров газосборных систем
- создавать собственные шаблоны, в том числе шаблоны нестандартных конфигураций
- выполнять сложные расчеты с помощью таблиц HYSYS, используя переменные технологических схем
- моделировать работу реальных сепараторов с учетом уноса другой фазы
- выполнять процесс оптимизации с использованием и без использования дополнительных ограничений
- интегрировать строгие модели теплообменников в стандартные технологические схемы
- определять наборы реакции и использовать основные типы моделей реакторов

**Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков, связанных с будущей профессиональной деятельностью:** - отчет по производственной практике, включающий в себя: литературный обзор, экспериментальную часть и обсуждение полученных результатов, публикации по теме научно-исследовательской работы за последний год (книги, журналы, статьи и пр.)

**Собрать материал** по теме индивидуального задания (выпускной квалификационной работы) для подготовки отчета по практике.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Расчёт технологического процесса производства бензола
2. Расчёт ректификационной колонны производства метанола.
3. Моделирование по сходимости моделей колонн типа RadFrac.
4. Сравнение различных типов реакторов.
5. Моделирование производства циклогексана.
6. Моделирование по блоку теплообменника типа HeatX.
7. Расчет типовых моделей аппаратов для изменения давления в схеме технологического производства циклогексана.
8. Создание модели резервуара с двухфазной жидкостью и изучение физических свойств системы.
9. Постройте модель колонны очистки кислой воды.
10. Постройте модель процесса сушки твёрдого вещества  $\text{SiO}_2$  с помощью воздуха.
11. Постройте модель процесса удаления твёрдых частиц из газа с использованием различных типовых блоков.
12. Использование расчётного исследования для изучения влияния расхода потока рециркуляции на производительность реактора.
13. Добиться сходимости заданной схемы технологического процесса.
14. Построение модели процесса на примере испарителя/нагревателя/насоса/турбины.
15. Построение модели процесса на примере регенерационной колонны метилциклогексана.
16. Расчёт физических свойств Тиазола.
17. Моделирование технологической схемы компрессор – газовая турбина.
18. Моделирование и оптимизация реактора идеального вытеснения.
19. Определение динамических режимов в программе Aspen Dynamics.
20. Моделирование и оптимизация реактора полного смешения.
21. Моделирование и оптимизация реактора Гиббса.
22. Расчет технологической схемы абсорбции-десорбции.
23. Расчет модели выделения  $\text{CO}_2$  из природного газа.
24. Расчет модели нейтрализации кислых стоков.

25. Расчет модели получения водорода из метанола.
26. Расчет модели реактора пиролиза ацетона в кетен.
27. Проектирование теплообменника с высокой тепловой нагрузкой.
28. Теплообмен с изменением фазового состояния.
29. Расчет схемы рекуперации тепла, регулируемой байпасом.
30. Расчет схемы компримирования воздуха.
31. Расчет модели транспортировки глицерина.
32. Расчет процесса абсорбции CO<sub>2</sub> из синтез-газа.
33. Расчет процесса ректификации смеси пропан-изобутан.

2.

И т. д.

## **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 даты окончания практики

## **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	Д.А. Краснобородько, В.Г. Хайдаров, Р.Ю. Кулишенко, В.А. Холоднов, В.К. Викторов	Системный анализ и принятие решений. Анализ, синтез, оптимизация и управление химико-технологических систем с помощью информационно-моделирующей программы Aspen Plus (учебное пособие)	СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2013. – 208 с.	1 Маг. носитель
2	В.А. Холоднов, В.Г. Хайдаров, А.Г. Хайдаров, А.В. Гайков, Р.Ю.Кулишенко	Моделирование химико-технологических процессов и систем с помощью интерактивной информационно-моделирующей программы Aspen Plus (методические указания)	СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2010.-22 с.	1 Маг. носитель
3	И.Н.Белоглазов, Ю.В.Шариков, А.Краславский, С.И.Митричев, О.С. Белоусова, П.А.Петров.	МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ASPEN PLUS: Методические указания	СПбГУ, 2011. 147 с.	1 Маг. носитель
4	Кузнецов, О. А.	Технологический расчёт ректификационной колонны для разделения бинарной смеси с применением Excel и Aspen Plus: учебное пособие	М.-Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 79 с.	1 Маг. носитель
	Гайков А.В., Андреева В.П., Холоднов	Введение в Aspen Plus. Учебное пособие.	СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2000. – 22 с.	1 Маг. носитель

## 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Kamal I.M. Al-Malah	Aspen Plus: Chemical Engineering Applications	John Wiley & Sons, 2017, 656 p.	1 Маг. носитель
2	Haydary Juma	Chemical Process Design and Simulation: Aspen Plus and Aspen Hysys Applications	John Wiley & Sons Limited, 2019, 448 p.	1 Маг. носитель
3	Thomas Adams	Learn Aspen Plus in 24 Hours, 2nd Edition	McGraw-Hill Education, 2022, 336 p	1 Маг. носитель
4	Ralph Schefflan	Teach Yourself the Basics of Aspen Plus, 2nd Edition	John Wiley & Sons, 2016 280 p.	1 Маг. носитель

## 8.3. Ресурсы сети «Интернет»:

Сайт компании <https://www.aspentech.com/en/products/engineering/aspen-plus>

Youtube канал «NPTEL IIT Guwahati»

[https://www.youtube.com/watch?v=FTHxAExwuL8&list=PLwdnzlV3ogoWmaPmHqavPktjRTvXcZxb7&ab\\_channel=NPTELIIITGuwahati](https://www.youtube.com/watch?v=FTHxAExwuL8&list=PLwdnzlV3ogoWmaPmHqavPktjRTvXcZxb7&ab_channel=NPTELIIITGuwahati)

Группа «ХимТех» <https://vk.com/chemicaltech>

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

Операционная система Microsoft Windows 7

Программное обеспечение Aspen Basic Engineering V9.0

Использование мультимедийной техники для воспроизведения электронных презентаций, визуальной и аудиальной поддержки излагаемого учебного материала.

## 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, обеспечивающими 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, отчёт 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*