

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 научно-  
исследовательской деятельности**

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

*код и наименование направления подготовки*

Направленность: Физика, химия и технология поверхностей и межфазных  
границ

*профиль/программа/специализация*

**Квалификация выпускника: магистр**

**Очная форма обучения**

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

Разработчик рабочей программы производственной практики по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности  
(вид, тип практики)

\_\_\_\_\_  
(должность) (подпись) Ф.И.О. Шаблыкин Д.Н.

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

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

И.о. заведующего кафедрой

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

Рабочая программа производственной практики по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской 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 \_\_\_\_\_ Кабанина Н.И.  
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером \_РППм-93

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	11
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	11
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	11
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	13
10.	Материально-техническое обеспечение практики	13
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	14
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	15
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	17

## 1. Вид и форма проведения практики

**Вид практики - производственная**

**Тип практики - по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности**

**Форма проведения практики – концентрированная**

**Время проведения практики: 1 курс, 2 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 научно-исследовательской деятельности у обучающегося должны быть сформированы следующие 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)
ПКС -1	Способен к измерению и анализу результатов измерений параметров технологических операций	ИПКС – 1.3. Анализирует результаты измерений на основе методик расчета химических, дистилляционных, кристаллизационных и мембранных методов глубокой очистки веществ	Уметь: - анализировать полученные результаты измерения параметров технологических операций и определять наиболее выгодные условия проведения измерений, с учетом чистоты материалов; Владеть: - навыками анализа полученных результатов измерения специфических параметров технологических операций;
ПКС-2	Способен определять и устранять причины отклонения параметров технологических	ИПКС -2.1. Работает с контрольно-измерительным оборудованием и решать типовые задачи технологического характера	Уметь: - работать с контрольно-измерительным оборудованием лабораторий и предприятий электронной

	операций от заданных		промышленности; Владеть: - навыками работы с контрольно-измерительным оборудованием лабораторий и предприятий электронной промышленности; - навыками решения специфических задач технологического характера
--	----------------------	--	--

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

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

Обеспечение функционирования наноэлектронного производства в соответствии с технологической документацией. Поддержка и улучшение существующих технологических процессов и необходимых режимов производства выпускаемой организацией продукции:

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.006 Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем	А	Обеспечение функционирования наноэлектронного производства в соответствии с технологической документацией. Поддержка и улучшение существующих технологических процессов и необходимых режимов производства выпускаемой организацией продукции	7	Контроль параметров технологической операции	А/02.7	7
				Разработка и реализация мероприятий по устранению причин брака выпускаемой продукции	А/06.7	7

**3. Место практики по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности в структуре ОП**

Практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки  
(наименование практики)

**Разделы ОП:** практики по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности относятся к разделу Б.2 Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)  
(наименование практики)

**3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПКС – 1, ПКС – 2** вместе с практикой по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов												
	Процессы микро- и нанотехнологии	Методы исследования материалов и структур электронной техники	Методы глубокой очистки веществ для микроэлектроники	Физико-химические методы контроля процессов производства ИЭТ	Наночастицы в двухфазных системах	Процессы микро- и нанотехнологии	Методы исследования материалов и структур электронной техники	Технология и производство печатных плат	Методы глубокой очистки веществ для микроэлектроники	Технология печатных плат последнего поколения	Технологическая практика	Практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности	Специальные процессы и аппараты производства изделий электронной техники
	1 семестр					2 семестр						3 семестр	
ПКС – 1. Способен к измерению и анализу результатов измерений параметров технологических операций	ИПКС – 1.1	ИПКС – 1.4	ИПКС – 1.4.		ИПКС – 1.3.	ИПКС – 1.1.	ИПКС – 1.4	ИПКС – 1.2.	ИПКС – 1.4.	ИПКС – 1.2.		ИПКС - 1.3	ИПКС – 1.3.
ПКС – 2. Способен определять и устранять причины отклонения параметров технологических операций от заданных	ИПКС – 2.2			ИПКС – 2.1.		ИПКС – 2.2				ИПКС - 2.3	ИПКС – 2.1	ИПКС - 2.1.	

**3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы практики по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности:**

**Знать:** основные типы моделей технологических процессов, реализованные в программном пакете Synopsys TCAD; возможности программного пакета Synopsys TCAD в области реализации различных подходов к моделированию полупроводниковых устройств; интерфейс и синтаксис командных файлов программного пакета Synopsys TCAD

**Уметь:** создавать модели полупроводниковых приборов и технологических процессов их изготовления;

**Владеть:** навыками разработки проектов в среде Synopsys TCAD; навыками интерпретации результатов моделирования и сравнения этих результатов с экспериментальными данными.

#### 4. Объем практики

##### 4.1. Продолжительность практики - 4 недели

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов

##### 4.2. Этапы практики

#### График практики по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности 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	2		
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	10		5
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	5	6	
1.4.	Оформление пропусков на предприятие		2	
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка		3	
<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		10	10
2.2	Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта		10	10
2.3	Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации		3	3
2.4.	Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов		10	20

	проекта			
2.5.	Приобретение навыков работы в должности (указать)		20	
2.6.	Выполнение индивидуального задания		5	10
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	10		30
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			30
3.3.	Защита отчета по практике	2		
	<b>ИТОГО:</b>	29	69	118
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>		216	

**График практики по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности при прохождении практики на кафедре**

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Самостоятельная работа студента
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>		
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	5	3
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики		5
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	10	10
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	3	
<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	5	10
2.3	Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики		5
2.4.	Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний		10
2.5.	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры)		40
2.6.	Выполнение индивидуального задания		40
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	10	31
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		7
3.3.	Защита отчета по практике	2	

	<b>ИТОГО:</b>	45	171
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	216	

### 5. Содержание практики по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской 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 наноэлектроники для модернизации оборудования;	Методы исследования материалов и компонентов; алгоритмы решения типовых задач
	Производственно-технологический	Сбор, обработка, анализ 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; Использование современных средств и методов аналитического контроля	технологические процессы производства; диагностическое и технологическое оборудование

Основные места проведения практики:

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

Во время прохождения практики студент обязан:

**Ознакомиться:** с математическими моделями техпроцессов различной размерности и физико-технологической точности, используемых в микро- и наноэлектронике; с основными технологическими маршрутами, используемыми в производстве микро- и наноструктур

**Изучить:** проектирование новых технологических процессов для микро- и наноэлектроники; моделирование полупроводниковых структур элементной базы микро и наноэлектроники различной степени сложности (одномерные, двумерные, трехмерные) на основе средств TCAD; конструирование современных технологических маршрутов изготовления СБИС.

**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. Исследование ВАХ и частоты отсечки в зависимости от свойств буферного слоя ПТШ
2. Выращивание слоя  $\text{SiO}_2$  в сухом  $\text{O}_2$  на кремнии
3. Выращивание эпитаксиального слоя кремния на кремнии
4. Ионное легирование кремниевой структуры бором
5. Приборно-технологическое моделирование МОП-структуры
6. Исследование базовых компонентов полупроводниковой технологии: диода и МОП-транзистора
7. Исследование базовых компонентов полупроводниковой технологии: МОП и биполярного транзистора
8. Технологические особенности процесса диффузии
9. Основные параметры и технологические особенности процесса ионной имплантации
10. Технология моделирования травления материалов
11. Технологические особенности процесса окисления
12. Послойное нанесение материалов
13. Литографические процессы
14. Выращивание эпитаксиальных пленок
15. Моделирование полевого транзистора Шотки в рамках диффузионно-дрейфовой модели
16. Моделирование технологических параметров нанопереходов на базе основных оболочек и подсистем TCAD Sentaurus
17. Технологическое моделирование двумерной структуры МОП-нанотранзисторов на напряженном кремнии
18. Сквозное моделирование электрофизических характеристик кремниевых полупроводниковых структур в TCAD Sentaurus
19. Моделирование электрофизических параметров и характеристик HENT-структур в TCAD Sentaurus

## 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 двух недель третьего 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	Глушко А. А.	Приборно-технологическое моделирование в системе TCAD Sentaurus: учебно-методическое пособие	Москва: Издательство Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана, 2015. – 64 с.	1 Маг. носитель

2	Перепеловский В. В., Михайлов Н. И., Марочкин В. В.	Введение в приборно-технологическое моделирование устройств микроэлектроники: лаб. практикум.	СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2011. 48 с.	1 Маг. носитель
3.	Калинин С.В., Черкаев А.С.	Моделирование нанотранзисторов в TCAD Sentaurus. Методическое руководство к лабораторному практикуму.	Новосибирск, НГТУ, 2010. - 104 с.	1 Маг. носитель
4	Левицкий, А. А.	Приборно-технологическое моделирование устройств микро- и наноэлектроники. Математические модели и программные средства: учебное пособие	Сиб. федер. ун-т, Ин-т инж. физики и радиоэлектроники. - Красноярск : СФУ, 2020. - 66 с.	1 Маг. носитель
5	Алексеев Р. П., Бормонтов Е. Н., Быкадорова Г. В.	Основы работы в среде приборно-технологической САПР Sentaurus : учеб.-метод. пособие	Воронеж: Изд. дом ВГУ, 2017. – 97 с.	1 Маг. носитель

## 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Арсентьев А. В., Плотникова Е. Ю.	Математическое моделирование технологических процессов и интегральных схем. Лабораторный практикум: учебное пособие	Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2016. 138 с.	1 Маг. носитель
2	Гуртов В. А.	Твердотельная электроника	Москва: Техносфера, 2007. – 408 с.	1 Маг. носитель
3	Зыков Д. Д.	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов и	Томск: В-Спектр, 2010. – 76 с.	1 Маг. носитель

		технологических маршрутов производства СВЧ МИС, оптимизация производства (основы САПР Synopsys TCAD): учебное пособие		
4	Нелаев В. В.	Основы САПР в микроэлектронике: учебное пособие	Минск: Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, 2008. – 221 с.	1 Маг. носитель

### 8.3. Ресурсы сети «Интернет»:

Сайт фирмы Siborg System Inc. [Электронный ресурс]. – (<http://www.siborg.com>).

Сайт фирмы Silvaco [Электронный ресурс]. – (<http://www.silvaco.com>)

Сайт фирмы Synopsys [Электронный ресурс]. – (<http://www.synopsys.com/>)

Как проводить анализ полупроводниковых устройств в трехмерной постановке?

by Matt Pooley <https://www.comsol.ru/blogs/how-to-perform-a-3d-analysis-of-a-semiconductor-device>

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

Операционная система Microsoft Windows 7

Программное обеспечение Synopsys TCAD

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.

Материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры 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 визуально, 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*