

ХТЗ | Бак | ХТ013 - Б2 П.2 - 30/04/2018

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева

Дзержинский политехнический институт (филиал)

Кафедра «Химическая технология»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ДПИ

 О.А. Казанцев  
« 30 » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.



**Программа**  
**производственной практики**

**Тип практики**  
**научно-исследовательская работа**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**  
*указать уровень подготовки*

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология  
*код и наименование направления подготовки*

Направленность (профиль): Химическая технология органических веществ  
*наименование*

**Заочная форма обучения**

г. Дзержинск  
2018 г.

Лист согласования программы практики

Разработчик программы научно-исследовательская работа практики  
(вид, тип практики)

доцент кафедры «Химическая технология»  
(должность)

[подпись]  
(подпись)

Овчарова А.В.  
Ф.И.О.

Программа научно-исследовательская работа практики принята на заседании кафедры «Химическая технология»  
(вид, тип практики)

Протокол заседания от « 28 » 04 2018 г. № 109

Заведующий кафедрой

(подпись)

[подпись]

Казанцев О.А.  
Ф.И.О.

Программа научно-исследовательская работа практики утверждена на заседании Учебно-методической  
(вид, тип практики)

комиссии каф ХТТ

Протокол заседания от « 26 » 04 2018 г. № 2

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель начальника ОУМБО

[подпись] Е.Г. Воробьева-Дурнакина  
(подпись) Ф.И.О.

Программа практики зарегистрирована в ОУМБО под номером 58

Начальник ОУМБО

[подпись]  
(подпись)

И.В. Старикова

30.04.2018

(дата)

Программа практики согласована с профильными организациями:

1) ООО «Синтез ПКЖ»

(название организации)

Федосов А.Е., президент

(Ф.И.О., должность представителя организации)

[подпись]  
(подпись)

(дата)

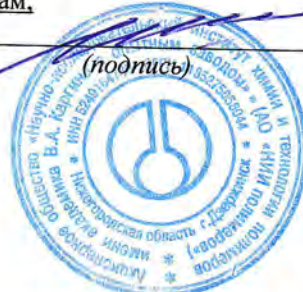
2) ФГУП «Научно-исследовательский институт химии и технологии полимеров им. В.А. Каргина с опытным заводом»  
(название организации)

Ширшин К.В., директор по научным исследованиям и разработкам,  
заместитель генерального директора

(Ф.И.О., должность представителя организации)

[подпись]  
(подпись)

(дата)



## Содержание

1.	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
2.	Место научно-исследовательской работы в структуре ОПОП	5
3.	Формы и способы проведения научно-исследовательской работы	5
4.	Время и место проведения научно-исследовательской работы	5
5.	Структура и содержание научно-исследовательской работы	5
5.1.	Структура научно-исследовательской работы	5
5.2.	Содержание научно-исследовательской работы	6
6.	Формы отчетности по научно-исследовательской работе	7
7.	Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по научно-исследовательской работе	8
7.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	8
7.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
7.3.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	16
7.4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	16
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы магистранта на научно-исследовательской работе	16
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы	17
10.	Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы	18

## 1. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

### 1.1. Компетенции обучающихся, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения научно-исследовательской работы обучающийся должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

ОПК-1 – способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ОПК-2 – готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

ПК-16 – способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-19 – готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления;

ПК-20 – готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

1.2. В результате прохождения научно-исследовательской работы (рассредоточенной) обучающийся должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-1	методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях	выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства	методами анализа эффективности работы химических производств
ОПК-2	теорию строения органических веществ, природу химической связи в различных классах органических соединений	использовать закономерности протекания химических процессов для проведения их в оптимальных условиях	пониманием свойств органических веществ и их реакционной способности для создания материалов с заданным комплексом свойств
ПК-16	методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов	методами оценки погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения
ПК-19	основы теории процесса в химическом реакторе, методику выбора реактора и расчета процесса в нем	выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов	навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности
ПК-20	способы получения и хранения информации по НИР	использовать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	навыками изучения научно-технической информации

## 2. Место научно-исследовательской работы в структуре ОПОП

**2.1. Разделы ОПОП:** научно-исследовательская работа относится к разделу ОПОП Вариативная часть Блок Б.2 Практики Б2.П.2 Научно-исследовательская работа.

**2.2. Перечень дисциплин:** рассредоточенная научно-исследовательской работа базируется на предшествующих ей дисциплинах «Общая химическая технология», «Органическая химия», «Процессы и аппараты химической технологии», «Методы эксперимента в органической химии», «Химические реакторы», «Научные основы процессов разделения», «Системы управления химико-технологическими процессами», «Современные методы исследования органических веществ» и др.

**Для освоения программы научно-исследовательской работы студент должен:**

**ЗНАТЬ** (ОПК-1, ОПК-2, ПК-16, ПК-19, ПК-20): основные научные школы, направления, концепции, источники знания; методы и приемы научного исследования; методологические теории и принципы современной науки; методологию научных исследований; современные методы теоретического и экспериментального исследования в различных разделах химии, методы определения состава, вещества, механизма процессов, их теоретические основы, возможности и границы применимости;

**УМЕТЬ** (ОПК-1, ОПК-2, ПК-16, ПК-19, ПК-20): осуществлять обоснование научного исследования; выбрать метод исследования для заданной научной и технологической задачи;

**ВЛАДЕТЬ** (ОПК-1, ОПК-2, ПК-16, ПК-19, ПК-20): навыками историко-методологического анализа научного исследования и его результатов.

**2.3.** Прохождение научно-исследовательской работы необходимо для проведения научных исследований, подготовки выпускной квалификационной работы и последующей трудовой деятельности или продолжения образования в рамках магистратуры.

### 3. Формы и способы проведения практики

Форма проведения научно-исследовательской работы - лабораторная.

Способ проведения научно-исследовательской практики - стационарная.

### 4. Время и место проведения практики

Время проведения практики – 5 курс.

Место проведения практики – кафедра «Химическая технология» ДПИ НГТУ.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик согласуется с требованиями их доступности для данных обучающихся.

### 5. Структура и содержание практики.

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

#### 5.1. Структура практики

##### Календарный график научно-исследовательской работы

№№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ, включая сам.работу студентов и трудоемкость в часах*		Форма отчетности*
		Общая	Кол-во часов на сам. работу	
1.	Организационный этап			

1.1.	Проведение собрания студентов о целях и задачах практики; выдача индивидуальных заданий на НИР	2	2	Списки присутствующих студентов при выдаче индивидуальных заданий
1.2	Прохождение инструктажа по технике безопасности	2	2	Отметка о прохождении
<b>2.</b>	<b>Исследовательский этап</b>			
2.1	Знакомство со структурой лаборатории	10	10	Сбор материала для выполнения индивидуального задания
2.2	Ознакомление с материально-техническим и программным обеспечением лаборатории	8	8	
2.3	Знакомство с научно-исследовательской деятельностью лаборатории	4	4	
<b>3.</b>	<b>Выполнение индивидуального задания</b>			
3.1	Выбор и утверждение темы НИР, обоснование ее актуальности и теоретической значимости. Планирование НИР. Утверждение индивидуального плана НИР	4	4	Сбор материала для выполнения индивидуального задания. Внесение соответствующих записей в отчет.
3.2	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний	10	10	
3.3	Консультации с научным руководителем	4	4	
	Осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научной и научно-технической информации по теме НИР	9	9	
3.4	Составление отчета по подбору библиографических источников	5	5	
3.5	Ознакомление с исследовательским процессом, его технологической и функциональной схемами, основным и вспомогательным оборудованием	14	14	
3.6	Участие в научно-исследовательских работах	35	35	
<b>4.</b>	<b>Выполнение индивидуального задания</b>			
4.1	Анализ и обобщение полученной информации	-	-	Отчет по НИР
4.2	Написание отчета по научно-исследовательской работе	-	-	
4.3	Защита отчета перед руководителем научно-исследовательской работы	1	1	Зачет с оценкой
	<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	

## 5.2. Содержание научно-исследовательской работы

Во время прохождения рассредоточенной научно-исследовательской работы студент обязан:

**Ознакомиться:** - с тематикой научного исследования, и планом проведения экспериментального исследования в рамках выполнения работы;

- с реферативными журналами, научными публикациями, монографиями, авторефератами, диссертационными исследованиями и другими источниками информации по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении работы и написании отчета;

- с методологией научных исследований;
- с методами анализа и обработки экспериментальных данных;
- с правилами эксплуатации и практическим освоением современного исследовательского оборудования;
- с методами планирования конкретного эксперимента.

**Изучить:** - актуальность и практическую значимость выданной бакалавру темы исследования;

- правила эксплуатации основного исследовательского оборудования и методов;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- приемы работы с контрольно-измерительными материалами для контроля качества на каждом конкретном этапе исследования.

**Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:**

- полностью выполнить программу научно-исследовательской работы;
- научный эксперимент на конкретную тему исследования;
- письменный отчет в соответствии с программой практики.

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

Конкретное содержание научно-исследовательской работы определяется ее руководителем индивидуально для каждого студента с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится.

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

По окончании научно-исследовательской работы студент оформляет отчет, который должен быть принят руководителем практики с оценкой. Отчет должен быть составлен в полном соответствии с требованиями, изложенными в программе практики. Отчет должен содержать сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики (индивидуальное задание). Объем отчета и вид оформления устанавливается руководителем практики в зависимости от задания на НИР. Отчет сдается руководителю практики для проверки и утверждается во время зачета.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

- Титульный лист
- Содержание
- Техническое задание на выполнение НИР
- Введение
- Анализ существующих результатов
- Теоретические и (или) экспериментальные исследования
  - Объект исследования
  - Обоснование выбора методов исследования
  - Используемое лабораторное оборудование
  - Методики обработки результатов
  - Первичные экспериментальные данные
- Результаты исследования и их оценка
- Заключение
- Список используемой литературы
- Приложения

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета о научно-исследовательской работе:

- отчет должен быть отпечатан через 1,5 интервала шрифт Times New Roman, номер 14 pt; размеры полей: верхнее и нижнее - 2 см, левое - 3 см, правое - 1,5 см;
- рекомендуемый объем отчета - 15-20 страниц машинописного текста (без приложений);

- в отчет могут быть включены приложения, объемом не более 20 страниц, которые не входят в общее количество страниц отчета.

Материалы отчета должны составлять основу презентации, выносимой на его защиту.

Время, отводимое на презентацию отчета о научно-исследовательской работе, составляет 8-10 мин.

Программой предусматривается текущий и промежуточный контроль прохождения научно-исследовательской работы. Текущий контроль осуществляется руководителем научно-исследовательской работы от организации в виде учета посещаемости и собеседований. Руководитель студента также осуществляет текущий контроль в форме собеседований по результатам отдельных этапов работы. Защита отчета осуществляется в течение первой учебной недели по окончании научно-исследовательской работы. Защита студентом научно-исследовательской работы производится на комиссии, которая создается из преподавателей кафедры. По итогам защиты выставляется дифференцированный зачет.

## 7. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате прохождения научно-исследовательской работы (рассредоточенной) обучающийся должен сформировать компетенции ОПК-1, ОПК-2, ПК-16, ПК-19, ПК-20.

Таблица 1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ОПК-1,2, ПК-16,19,20 вместе с научно-исследовательской работой

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик участвующих в формировании компетенций, вместе с данной практикой	Курсы/семестры обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ОПК-1	1. Физика					
	2. Инженерная графика					
	3. Прикладная механика					
	4. Электротехника и электроника					
	5. Техническая термодинамика и теплотехника					
	6. Общая химическая технология					
	7. Введение в технологию органических веществ					
	8. Введение в технологию переработки нефти и газа					
	9. Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
	10. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
	11. Научно-исследовательская работа					
	12. Подготовка и защита ВКР					
ОПК-2	1. Общая и неорганическая химия					
	2. Органическая химия					
	3. Физическая химия					
	4. Экология					
	5. Коллоидная химия					
	6. Техническая термодинамика и теплотехника					
	7. Научно-исследовательская работа					
	8. Подготовка и защита ВКР					
ПК-16	1. Методы эксперимента в органической химии					
	2. Общая химическая технология					
	3. Современные методы исследования органических веществ					
	4. Научно-исследовательская работа					



	5. Моделирование химико-технологических процессов					
	6. Подготовка и защита ВКР					
ПК-19	1. Прикладная механика					
	2. Электротехника и электроника					
	3. Техническая термодинамика и теплотехника					
	4. Процессы и аппараты химической технологии					
	5. Системы управления технологическими процессами					
	6. Химические реакторы					
	7. Научные основы процессов разделения					
	8. Основы проектирования и оборудование предприятий					
	9. Научно-исследовательская работа					
	10. Подготовка и защита ВКР					
ПК-20	1. Основы научного поиска и патентования					
	2. Введение в технологию органических веществ					
	3. Введение в технологию переработки нефти и газа					
	4. Компьютерное делопроизводство					
	5. Компьютерный дизайн					
	6. Научно-исследовательская работа					
	7. Преддипломная практика					
	8. Подготовка и защита ВКР					

Этапы формирования компетенций связаны как с периодами учебного процесса, так и с уровнем формирования компетенции. Чем больше по продолжительности этапы формирования компетенции, тем выше уровень их формирования.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
		Наименование дисциплин		
ОПК-1	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	1. Физика 2. Электротехника и электроника 3. Техническая термодинамика и теплотехника 4. Общая химическая технология 5. Введение в технологию органических веществ 6. Введение в технологию переработки нефти и газа 7. Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	1. Инженерная графика 2. Прикладная механика 3. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 4. Научно-исследовательская работа 5. Подготовка и защита ВКР	
ОПК-2	готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	1. Общая и неорганическая химия 2. Органическая химия 3. Физическая химия 4. Экология 5. Коллоидная химия 6. Техническая термодинамика и теплотехника	1. Научно-исследовательская работа 2. Подготовка и защита ВКР	
ПК-16	способность планиро-	1. Методы эксперимента	1. Научно-	

	вать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	в органической химии 2. Общая химическая технология 3. Современные методы исследования органических веществ 4. Моделирование химико-технологических процессов	исследовательская работа 2. Подготовка и защита ВКР	
ПК-19	готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	1. Прикладная механика 2. Электротехника и электроника 3. Техническая термодинамика и теплотехника 4. Процессы и аппараты химической технологии 5. Системы управления технологическими процессами 6. Химические реакторы 7. Научные основы процессов разделения 8. Основы проектирования и оборудование предприятий	1. Научно-исследовательская работа 2. Подготовка и защита ВКР	
ПК-20	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	1. Основы научного поиска и патентования 2. Введение в технологию органических веществ 3. Введение в технологию переработки нефти и газа 4. Компьютерное делопроизводство 5. Компьютерный дизайн	1. Научно-исследовательская работа 2. Преддипломная практика 3. Подготовка и защита ВКР	

Итак, уровень сформированности ОПК-1, ОПК-2, ПК-16, ПК-19, ПК-20 – углубленный, формируется полностью, итоговый контроль – подготовка и защита ВКР.

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для каждой формируемой компетенции в таблице 3 описываются «знаниевый» и «деятельностный» компонент, критерии оценивания результатов обучения и показатели оценивания.

Таблица 3 – Показатели и критерии оценивания компетенций  
**ОПК-1**

Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
<b>Знать</b> основные законы физики,	не знает основные законы	частично знает основные законы фи-	хорошо знает основные зако-	уверенно знает основные зако-	Отчет Защита отчета

химии, математики; методы исследования химических веществ; основные технологические процессы органического синтеза	физики, химии, математики; методы исследования химических веществ; основные технологические процессы органического синтеза	физики, химии, математики; методы исследования химических веществ; основные технологические процессы органического синтеза	физики, химии, математики; методы исследования химических веществ; основные технологические процессы органического синтеза	физики, химии, математики; методы исследования химических веществ; основные технологические процессы органического синтеза	
<b>Уметь</b> обобщать и анализировать полученную информацию, использовать полученные знания об основных химических процессах, читать и анализировать схемы технологических процессов	не умеет обобщать и анализировать полученную информацию, использовать полученные знания об основных химических процессах, читать и анализировать схемы технологических процессов	умеет частично обобщать и анализировать полученную информацию, использовать полученные знания об основных химических процессах, читать и анализировать схемы технологических процессов	умеет достаточно хорошо обобщать и анализировать полученную информацию, использовать полученные знания об основных химических процессах, читать и анализировать схемы технологических процессов	умеет профессионально обобщать и анализировать полученную информацию, использовать полученные знания об основных химических процессах, читать и анализировать схемы технологических процессов	Отчет Защита отчета
<b>Владеть</b> мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	не владеет мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	частично владеет мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	владеет мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	свободно владеет мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Отчет Защита отчета

## ОПК-2

Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
<b>Знать</b> основные принципы строения материи и взаимосвязи различных физических процессов в окружающем мире	не знает основные принципы строения материи и взаимосвязи различных физических процессов в окружающем мире	частично знает основные принципы строения материи и взаимосвязи различных физических процессов в окружающем мире	хорошо знает основные принципы строения материи и взаимосвязи различных физических процессов в окружающем мире	уверенно знает основные принципы строения материи и взаимосвязи различных физических процессов в окружающем мире	Отчет Защита отчета
<b>Уметь</b> проводить классификацию и анализ	не умеет проводить классификацию и	испытывает затруднения при проведении классифи-	способен проводить классификацию и	уверенно проводит классификацию и	Отчет Защита отчета

происходящих физических явлений	анализ происходящих физических явлений	кации и анализа происходящих физических явлений, затрудняется в последовательности	анализ происходящих физических явлений, допускает незначительные ошибки	анализ происходящих физических явлений	
<b>Владеть</b> различными методами анализа физических явлений, в том числе графическими	не владеет методами анализа физических явлений	неуверенно владеет методами анализа физических явлений	владеет различными методами анализа физических явлений	уверенно владеет различными методами анализа физических явлений, в том числе графическими	Отчет Защита отчета

### ПК-16

Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
<b>Знать</b> методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и физико-химических моделей	не знает основные методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и физико-химических моделей	затрудняется в определении основных методов оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и физико-химических моделей	допускает незначительные ошибки при использовании основных методов оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и физико-химических моделей	уверенно знает основные методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и физико-химических моделей	Отчет Защита отчета
<b>Уметь</b> применять методы математической статистики для решения конкретных задач моделирования и оптимизации химико-технологических процессов	не может применять методы математической статистики для решения конкретных задач моделирования и оптимизации химико-технологических процессов	допускает ошибки при выборе и использовании методов математической статистики для решения конкретных задач моделирования и оптимизации химико-технологических процессов	в основном правильно выбирает методы математической статистики для решения конкретных задач моделирования и оптимизации химико-технологических процессов	способен уверенно применять методы математической статистики для решения конкретных задач моделирования и оптимизации химико-технологических процессов	Отчет Защита отчета
<b>Владеть</b> методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	не владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, но допускает ошибки в последовательности, в расчетах	владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, допускает незначительные ошибки в последовательности и расчетах, применял методику на	уверенно владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Отчет Защита отчета

			практике		
--	--	--	----------	--	--

### ПК-19

Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
<b>Знать</b> принципы построения систем контроля и управления химико-технологическими процессами	не знает принципы построения систем контроля и управления химико-технологическими процессами	частично знает принципы построения систем контроля и управления химико-технологическими процессами	знает различные принципы построения систем контроля и управления химико-технологическими процессами	уверенно знает различные-принципы построения систем контроля и управления химико-технологическими процессами	Отчет Защита отчета
<b>Уметь</b> самостоятельно приобретать физические знания, необходимые для понимания принципов работы новых и проектируемых приборов и устройств	не умеет самостоятельно приобретать физические знания, необходимые для понимания принципов работы новых и проектируемых приборов и устройств	испытывает затруднения самостоятельно приобретать физические знания, необходимые для понимания принципов работы новых и проектируемых приборов и устройств	способен самостоятельно приобретать физические знания, необходимые для понимания принципов работы новых и проектируемых приборов и устройств, иногда допускает неточности или ошибки	способен самостоятельно приобретать физические знания, необходимые для понимания принципов работы новых и проектируемых приборов и устройств	Отчет Защита отчета
<b>Владеть</b> основными физическими теориями, применяющимися для решения возникающих физических задач	не владеет основными физическими теориями, применяющимися для решения возникающих физических задач	неуверенно владеет основными физическими теориями, применяющимися для решения возникающих физических задач	владеет основными физическими теориями, применяющимися для решения возникающих физических задач, иногда испытывает затруднения	уверенно владеет основными физическими теориями, применяющимися для решения возникающих физических задач	Отчет Защита отчета

### ПК-20

Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов				Показатели оценивания
	1.Отсутствие усвоения	2.Неполное усвоение	3. Хорошее усвоения	4. Отличное усвоение	
<b>Знать</b> возможные пути поиска научно-технической информации с применением информационных технологий (поисковых систем, специализированных библиотек и баз данных)	не знает возможные пути поиска научно-технической информации с применением информационных технологий (поисковых систем, специализированных библиотек и баз данных)	знает основные пути поиска научно-технической информации с применением информационных технологий (поисковых систем, специализированных библиотек и баз данных), может испытывать затруднения в	знает возможные пути поиска научно-технической информации с применением информационных технологий (поисковых систем, специализированных библиотек и баз данных)	знает возможные пути поиска научно-технической информации с применением информационных технологий (поисковых систем, специализированных библиотек и баз данных), может выполнить обработку запро-	Отчет Защита отчета

		последовательности		са	
<b>Уметь</b> собирать, систематизировать и анализировать научную литературу по заданной теме	не умеет собирать, систематизировать и анализировать научную литературу	умеет собирать, систематизировать и анализировать научную литературу по заданной теме, при анализе допускает ошибки	умеет хорошо собирать, систематизировать и анализировать научную литературу по заданной теме	умеет собирать, систематизировать и анализировать научную литературу по заданной теме, правильно оценивать результаты	Отчет Защита отчета
<b>Владеть</b> комплексом навыков сбора информации и анализа научнотехнической литературы, в том числе с использованием современных информационных технологий	не владеет комплексом навыков сбора информации и анализа научнотехнической литературы	владеет комплексом навыков сбора информации и анализа научнотехнической литературы	владеет комплексом навыков сбора информации и анализа научнотехнической литературы, в том числе с использованием современных информационных технологий	уверенно владеет комплексом навыков сбора информации и анализа научнотехнической литературы, в том числе с использованием современных информационных технологий	Отчет Защита отчета

При проведении промежуточной аттестации по итогам практики используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

- 1) Отзыв руководителя практики о качестве работы студента, соблюдении учебной и трудовой дисциплины
- 2) Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов.
- 3) Защита отчета, в т.ч. качество доклада
- 4) Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений
- 5) Ответы на контрольные вопросы.

Руководствуясь таблицей 3, основываясь на результатах обучения, разработана шкала (уровень) оценивания для промежуточной аттестации по итогам научно-исследовательской работы (таблица 4). Формой промежуточной аттестации являются **зачет с оценкой**.

Таблица 4 – Шкала (уровень) оценивания для промежуточной аттестации

Показатели оценивания	Шкала (уровень оценивания)			
	1.Отсутствие усвоения (ниже порога)	2.Неполное усвоение (пороговый)	3.Хорошее усвоение (углубленный)	4.Отличное усвоение (продвинутый)
1.Отзыв руководителя практики о качестве работы студента, соблюдении учебной и трудовой дисциплины	Отзыв содержит неудовлетворительную оценку руководителя практики <b>1.1</b>	Отзыв содержит удовлетворительную оценку руководителя практики <b>1.2</b>	Отзыв содержит хорошую оценку руководителя практики <b>1.3</b>	Отзыв содержит отличную оценку руководителя <b>1.4</b>
2. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изло-	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушени-	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен	Отчет соответствует заданной структуре, мате-	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен до-

жения материала и соответствие заданной структуре и требованиям действующих стандартов	ями действующих стандартов, материал изложен поверхностно, неполно	достаточно полно, требования действующих стандартов по оформлению отчета не соблюдены	риал изложен достаточно полно, имеются отдельные незначительные отклонения от требований действующих стандартов по оформлению	статочно полно, детально проанализирован, требования действующих стандартов по оформлению отчета соблюдены, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
	<b>2.1</b>	<b>2.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.4</b>
3. Защита отчета, в т.ч. качество доклада	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Использовано не более 5 профессиональных терминов, Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения.	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, однако содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновывать свои суждения	Представляемая информация систематизирована; изложение материала в отчете логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение студентом профессиональной терминологией, умение высказывать и обосновывать свои суждения
	<b>3.1</b>	<b>3.2</b>	<b>3.3</b>	<b>3.4</b>
4. Качество выполнения индивидуального задания на практику, в том числе умение грамотно и четко поставить задачу и провести поиск известных решений, уровень предлагаемых студентом собственных организационных и технических решений	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений проблемы не выполнен, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений проблемы выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, но не достаточно обоснованы	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений проблемы выполнен, собственные варианты решений предложены, обоснованы, обладают новизной и могут быть внедрены в условиях базового предприятия
	<b>4.1</b>	<b>4.2</b>	<b>4.3</b>	<b>4.4</b>
5. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но не достаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные В ходе ответов студент проявил способность глубоко анализировать информацию
	<b>5.1</b>	<b>5.2</b>	<b>5.3</b>	<b>5.4</b>
Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

### Критериальная оценка:

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	<b>1.2+2.2+3.2+4.2+5.2</b> или <b>1.2+2.1+3.2+4.2+5.1</b>
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	<b>1.3+2.3+3.3+4.3+5.3</b> или <b>1.2+2.2+3.3+4.3+5.2</b>

Продвинутый уровень	оценка «отлично»	1.4+2.4+3.4+4.4+5.4 или 1.3+2.3+3.4+4.4+5.3
---------------------	------------------	---

### 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Список контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам научно-исследовательской работы:

1. Какие знания, умения и навыки, полученные на предыдущих этапах обучения, вы использовали при выполнении заданий НИР?
2. Какие новые профессиональные знания вы приобрели в ходе выполнения НИР?
3. Каков характер и объем источников, использованных при выполнении НИР?
4. Какие задачи были решены в ходе выполнения НИР, в чем заключается их специфика и особенности предложенных Вами решений?
5. Какие стандарты, технологии и средства использованы при подготовке отчета по НИР?
6. Какие выводы были сделаны в результате выполнения НИР?
7. Куда планируется внедрение результатов НИР?
8. Каковы основные этапы научного исследования?
9. Какие методы исследования использовали для анализа качества химических веществ?

Оценочные средства для промежуточной аттестации представлены в таблице 6.

	Формируемые компетенции	Номера вопросов
1	Компетенция ОПК-1,2, ПК-16,19,20	1-9

### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014г.  
[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/norm\\_dokym\\_ngty/polog\\_o\\_fonde\\_ocen\\_sredstv.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_o_fonde_ocen_sredstv.pdf)

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ  
[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/norm\\_dokym\\_ngty/polog\\_kontrol\\_yspev.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf)

Учебный план, паспорт направления 18.03.01 «Химическая технология» по профилю подготовки «Химическая технология органических веществ» по программе бакалавриата.

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента при выполнении научно-исследовательской работы

На стадии сбора существующей информации по теме исследования студенты должны работать с реферативными журналами, научными публикациями, монографиями, авторефератами, диссертационными исследованиями и другими источниками информации.

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Крутов В.И. Грушко И.М.	Основы научных исследований	М. : Высшая школа,	1



	Попов В.В./ Под ред. Крутова В.И.		1989	
2	Шкляр М.Ф.	Основы научных исследований	М.: Дашков и К, 2009	1
3	Герасимов Б.И. и др.	Основы научных исследований	М.: ФОРУМ, 2013	3
4	Дащенко А.Ф.	MATLAB в инженерных и научных расчетах [Электронные текстовые данные]	Одесса: Астропринт, 2003	эл. ресурс
5	Сост. В.И. Казакова	Методология научного творчества	Н.Новгород, 2007	10
6	Под ред. В.В. Пененко	Математические методы планирования эксперимента	М.: Наука, 1981	1
7	Волосухин В.А.	Планирование научного эксперимента	М.: ИНФРА-М, 2014	2
8	-	Химическая энциклопедия 1-5 том	М.: Большая Российская Энциклопедия, 1992	10
9	-	Стандарт организации (Порядок проведения научно-исследовательских работ)	СК-СТО1-Н-37.3-16-11.- Н.Новгород, 2011. – 26 с.	[Электронные текстовые данные]
10	-	Стандарт организации. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления	СК-СТО2-Н-37.3-16-11.- Н.Новгород, 2011. – 26 с.	[Электронные текстовые данные]

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

При выполнении конкретных видов работ на практике используются различные образовательные технологии.

Мультимедийные технологии на практике используются для проведения инструктажа и ознакомительных лекций студентов в помещениях с мультимедийным оборудованием, что позволяет руководителям научно-исследовательской работы более наглядно представлять необходимый материал, экономить время, затрачиваемое на его изложение, и увеличить эффективность его усвоения.

Компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации научно-технической информации, разработки планов, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

Технология учебного исследования обеспечивает творчество, продуктивную деятельность и приобретение прочных знаний. Она предполагает, что студенты в ходе научно-исследовательской работы самостоятельно формулируют проблему и решают её.

Кейс-технология предусматривает анализ информации, выявление ключевых проблем, рассмотрение и оценку альтернативных путей решения, нахождение оптимального варианта и формулирование программы действий.

#### **10. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы**

При выполнении научно-исследовательской работы используются материально технические ресурсы и оборудование кафедры «Химическая технология» ДПИ НГТУ.