

ХТ<sub>з</sub>/Бак/ХТОВ - ФРД.2 - 08/04/2019

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

**Дзержинский политехнический институт (филиал)**

Кафедра «Химические и пищевые технологии»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ДПИ

О.А. Казанцев

«08» апреля 20 19 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Технологии связанного азота.

**Направление подготовки**

**18.03.01. Химическая технология**

*код и название направления*

**Направленность (профиль)**

**Химическая технология органических веществ**

**Уровень образования**

бакалавриат


**Форма обучения**

заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Дзержинск, 2019

Составитель рабочей программы дисциплины: доцент кафедры Рябова Т.А.

  
(подпись)

/Рябова Т.А. /  
(Ф. И. О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Химические и пищевые технологии»

«05» 04 2019г.

Протокол заседания № 9а

Заведующий кафедрой

«05» 04 20 19г.

  
(подпись)

/Казанцев О.А./  
(Ф. И. О.)

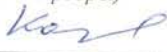
---

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой

"Химические и пищевые технологии"

(наименование кафедры)

  
(подпись)


Казанцев О.А.

(расшифровка подписи)

Декан факультета

Инженерно-технологический факультет

(наименование факультета)

  
(подпись)


Пастухова Г.В.

(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

Химическая технология органических веществ

(наименование)

  
(подпись)

Казанцев О.А.

(расшифровка подписи)

Заместитель начальника УМБО

  
(подпись)

Воробьева-Дурнакина Е.Г.

(расшифровка подписи)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата.....	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	8
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	15
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	23
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	24
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин.....	27
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) .....	27
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	27

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Наименование дисциплины

Дисциплина ФТД.2 «Технологии связанного азота» – это дисциплина по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль подготовки «Химическая технология органических веществ», уровень – бакалавриат.

Профильными для данной дисциплины являются виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская.

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности: изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований; проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата являются: методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов; оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования, средства автоматизации и управления технологическими процессами.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

- частичное формирование компетенции **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

- частичное формирование компетенции **ПК-17** - готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов.

Уровень сформированности – пороговый.

Признаки и уровни освоения компетенции приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Признаки и уровни освоения компетенции

Код и содержание компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень формирования компетенции, место дисциплины
------------------------------	---	--

<p><b>ПК-16</b> – 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</p>	<p>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 для решения задач профессиональной деятельности в соответствии с направлением «Химическая технология» и профилем подготовки "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов".</p>	<p>Уровень – пороговый. Формируется частично в составе дисциплин, представленных в таблице 3.1. Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется в ходе подготовки и защиты ВКР.</p>
<p><b>ПК-17</b> - готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов.</p>	<p>готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов для решения задач профессиональной деятельности в соответствии с направлением «Химическая технология» и профилем подготовки "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов"</p>	<p>Уровень – пороговый. Формируется частично в составе дисциплин, представленных в таблице 3.1. Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется в ходе подготовки и защиты ВКР.</p>

2.2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемой компетенции (табл. 2.2).

Таблица 2.2 – Планируемые результаты обучения

Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)		
		Знать	Уметь	Владеть
<b>1. Компетенция ПК-16.</b>				
пороговый	<ul style="list-style-type: none"> <li>- имеет знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе;</li> <li>- умеет решать задачи профессиональной деятельности</li> </ul>	свойства азотсодержащих органических веществ, соединений и материалов на их основе	использовать теоретические знания свойств азотсодержащих органических веществ для объяснения свойств материалов и механизма химических процессов, решать задачи профессиональной деятельности, выбирать рациональную схему производства заданного продукта..	методами анализа азотсодержащих органических веществ
<b>2. Компетенция ПК-17.</b>				

пороговый	- имеет знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе;  - умеет решать задачи профессиональной деятельности	свойства азотсодержащих органических веществ, соединений и материалов на их основе	проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	методами испытания материалов, изделий и технологических процессов
-----------	---	--	--	--

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

- 3.1. Дисциплина (модуль) реализуется в рамках факультативных дисциплин (ФТД.2).  
 3.2. Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе.  
 3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям обучающихся:  
 Для освоения дисциплины «Технологии связанного азота»:

**ЗНАТЬ:** свойства азотсодержащих органических веществ, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; теоретические основы реакций, протекающих с участием азотсодержащих органических веществ.

**УМЕТЬ:** использовать теоретические знания для объяснения свойств азотсодержащих органических веществ, соединений и материалов на их основе.

**ВЛАДЕТЬ:** методами анализа азотсодержащих органических веществ соединений и материалов на их основе; определением технологических показателей процессов химической технологии; методами регистрации результатов эксперимента.

Этапы формирования компетенций и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированности компетенций, указаны в табл. 3.1, 3.2.

Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК-16,17 вместе с дисциплиной ФТД.2 «Технологии связанного азота»

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции	Курсы / семестры обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ПК-16	1. Методы эксперимента в органической химии					
	2. Моделирование химико-технологических процессов					
	3. Современные методы исследования органических веществ					
	4. Общая химическая технология					
	5. Технологии связанного азота					
	6. НИР					
	7. Подготовка и защита ВКР					

ПК-17	1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа					
	2. Технологии связанного азота					
	3. Методы эксперимента в органической химии					
	4. Химическая технология органических веществ					
	5. Преддипломная практика					
	6. Подготовка и защита ВКР					

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенции ПК – 16,17 вместе с дисциплиной ФТД.2 «Технологии связанного азота»

Код	Наименование компетенции	Наименования дисциплин		
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
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	1. Методы эксперимента в органической химии 2. Моделирование химико-Технологических процессов 3. Общая химическая технология 4. Современные методы исследования органических веществ 5. Технологии связанного азота	7. НИР 8. Подготовка и защита ВКР	
ПК - 17	готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов.	1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа 2. Методы эксперимента в органической химии 3. Химическая технология органических веществ	4. Преддипломная практика 5. Подготовка и защита ВКР	

Итак, уровень сформированности ПК-16,17 – пороговый, формируется частично, итоговый контроль – подготовка и защита ВКР

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 1 зачетная единица(з.е.), что соответствует 36 академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 12 часов, самостоятельная работа обучающихся 24 часа.

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины ФТД.2 «Технологии связанного азота»

Таблица 4.1 – Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	курсы				
		1	2	3	4	5
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:</b>	12				12	
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	8				8	
- лекции (Л)	4				4	
- лабораторные работы (ЛР)	-				-	
- практические занятия (ПЗ)						
- практикумы (П)						
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>						
- групповые консультации по дисциплине	4				4	
- групповые консультации по промежуточной аттестации (зачет)	4				4	
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата, доклада, эссе						
<b>2. Самостоятельная работа обучающийсяя (СРС) (всего)</b>	24				24	
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/зачет*(зачет с оценкой)/экзамен)</b>	зачет				за че т	
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	36/1				36 /1	



## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.2.

Темы лабораторных занятий приведены в табл. 5.3, виды самостоятельной работы – в табл. 5.5.

Таблица 5.1 – Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы						
		Всего часов (без экзамена)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Внеаудиторная контактная работа	Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК
1	Классификация и номенклатура азотсодержащих органических веществ. Общие принципы синтеза азотсодержащих органических веществ	6	1,5	-		4,0	0,5	ПК-16 ПК-17
2	Оксиэтилирование аммиака и аминов	5,5	0,5	-		4,0	1	ПК-16 ПК-17
3	Окислительный аммонолиз	5,5	0,5	-		4,0	1	ПК-16 ПК-17
4	Гидрирование азотсодержащих веществ	5,0	0,5	-		4,0	0,5	ПК-16 ПК-17
5	Особенности введения нитрогруппы в ароматические системы	5,0	0,5	-		4,0	0,5	ПК-16 ПК-17
6	Жидкофазное и газофазное нитрование алканов	5,0	0,5			4,0	0,5	ПК-16 ПК-17
<b>Итого</b>		<b>32</b>	<b>4</b>	<b>-</b>		<b>24</b>	<b>4</b>	

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Классификация и номенклатура азотсодержащих органических веществ. Общие принципы синтеза азотсодержащих органических веществ.	ПК-16 ПК-17	Тема 1.1. Классификация и номенклатура азотсодержащих органических веществ. Тема 1.2. Электронное строение азотсодержащих органических веществ и его влияние на их химические свойства и реакционную способность. Тема 1.3. Основные реакции процессов синтеза азотсодержащих органических веществ.	0,5 0,5 0,5	Устные ответы на коллоквиуме. Вопросы на зачете.
2	Оксиэтилирование аммиака и аминов	ПК-16 ПК-17	Тема 2.1. Особенности процессов оксиэтилирование аммиака и аминов. Тема 2.2. Влияние различных факторов на направление и скорость оксиэтилирования.	0,25 0,25	Устные ответы на коллоквиуме. Вопросы на зачете.
3	Окислительный аммонолиз	ПК-16 ПК-17	Тема 3.1. Химизм процессов получения синильной кислоты и акрилонитрила. Тема 3.2. Получение динитрилов двухосновных ароматических кислот	0,25 0,25	Устные ответы на коллоквиуме. Вопросы на зачете.
4	Гидрирование азотсодержащих веществ	ПК-16 ПК-17	Тема 4.1. Процессы газофазного и жидкофазного гидрирования Тема 4.2. Гидрирование нитрилов. Получение гексаметилендиамина. Синтез ксилитендиаминов. Тема 4.3. Гидрирование нитросоединений. Основные и побочные реакции. Технологические способы получения анилина и его производных. Получение ароматических ди- и полиаминов. Области их применения.	0,1 0,2 0,2	Устные ответы на коллоквиуме. Вопросы на зачете.
5	Особенности введения нитрогруппы в ароматические системы	ПК-16 ПК-17	Тема 5.1. Нитрование ароматических соединений. Фактор нитрующей активности Тема 5.2. Влияние условий синтеза на выход и состав продуктов. Основные типы реакций.	0,25 0,25	Устные ответы на коллоквиуме. Вопросы на зачете.
6	Жидкофазное и газофазное нитрование алканов	ПК-16 ПК-17	Тема 6.1. Химизм жидкофазного и газофазного нитрования алканов. Тема 6.2. Основные промышленные продукты, получаемые нитрованием алканов и области их применения.	0,25 0,25	Устные ответы на коллоквиуме. Вопросы на зачете.
<b>Итого</b>				<b>4</b>	

Таблица 5.3 – Темы практических занятий  
*Не предусмотрено*

Таблица 5.4 – Темы лабораторных работ  
не предусмотрено

Таблица 5.5 – Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация видов самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Тема 1.1. Классификация и номенклатура азотсодержащих органических веществ. Тема 1.2. Электронное строение азотсодержащих органических веществ и его влияние на их химические свойства и реакционную способность. Тема 1.3. Основные реакции процессов синтеза азотсодержащих органических веществ.	ПК-16 ПК-17	чтение основной и дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу самостоятельное изучение тем раздела подготовка к выполнению заданий на лабораторных занятиях	2  1  1	Опрос, Тесты
2	Тема 2.1. Особенности процессов оксиэтилирование аммиака и аминов. Тема 2.2. Влияние различных факторов на направление и скорость оксиэтилирования	ПК-16 ПК-17	чтение основной и дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов самостоятельное изучение тем раздела подготовка к выполнению заданий на лабораторных занятиях	2  2	Опрос, Тесты
3	Тема 3.1. Химизм процессов получения синильной кислоты и акрилонитрила. Тема 3.2. Получение динитрилов двухосовных ароматических кислот	ПК-16 ПК-17	чтение основной и дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов самостоятельное изучение тем раздела подготовка к выполнению заданий на лабораторных занятиях	2  2	Опрос, Тесты
4	Тема 4.1. Процессы газофазного и жидкофазного гидрирования Тема 4.2. Гидрирование нитрилов. Получение гексаметилендиамина. Синтез ксиллендиаминов. Тема 4.3. Гидрирование нитросоединений. Основные и побочные реакции. Технологические способы получения анилина и его производных. Получение ароматических ди- и полиаминов. Области их применения.	ПК-16 ПК-17	чтение основной и дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов самостоятельное изучение тем раздела подготовка к выполнению заданий на лабораторных занятиях	1  1,5  1,5	Опрос, Тесты

Продолжение таблицы 5.5

5	Тема 5.1. Нитрование ароматических соединений. Фактор нитрующей активности	ПК-16 ПК-17	чтение основной и дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу самостоятельное изучение тем раздела подготовка к выполнению заданий на лабораторных занятиях	2	Опрос, Тесты
	Тема 5.2. Влияние условий синтеза на выход и состав продуктов. Основные типы реакций			2	
6	Тема 6.1. Химизм жидкофазного и газофазного нитрования алканов.	ПК-16 ПК-17	чтение основной и дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу самостоятельное изучение тем раздела подготовка к выполнению заданий на лабораторных занятиях	2	Опрос, Тесты
	Тема 6.2. Основные промышленные продукты, получаемые нитрованием алканов и области их применения.			2	
Итого				24	

5.2. Примерная тематика рефератов (докладов, эссе)

*Не предусмотрено*

5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

*Не предусмотрено*

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1 – Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы

Раздел	Тема	Содержание занятий	Трудоемкость (час.)
1	Тема 1.1. Классификация и номенклатура азотсодержащих органических веществ.	1. Чтение дополнительной литературы: Лебедев Н.Н. химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза и его производные. – М.: Химия, 1988. С 329-332. 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля.	2
	Тема 1.2. Электронное строение азотсодержащих органических веществ и его влияние на их химические свойства и реакционную способность.	1. Чтение дополнительной литературы: Лебедев Н.Н. химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза и его производные. – М.: Химия, 1988. С 329-335. 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.	1

	Тема 1.3. Основные реакции процессов синтеза азотсодержащих органических веществ.	1. Чтение дополнительной литературы: Лебедев Н.Н. химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза и его производные. – М.: Химия, 1988. С 329-332. 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.	1
2	Тема 2.1. Особенности процессов оксиэтилирование аммиака и аминов.	1. Чтение основного учебника: Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высшая школа, 2003. С. 96-108. 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.	2
	Тема 2.2. Влияние различных факторов на направление и скорость оксиэтилирования.	1. Чтение основного учебника: Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высшая школа, 2003. С. 110-123. 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.	2
3	Тема 3.1. Химизм процессов получения синильной кислоты и акрилонитрила.	1. Чтение основного учебника: Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высшая школа, 2003. С. С. 131-134. 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.	2
	Тема 3.2. Получение динитрилов двухосновных ароматических кислот	1. Чтение основного учебника: Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высшая школа, 2003. С. 136-148. 2. Работа с основными понятиями. 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Выполнение лабораторных заданий по теме.	2
4	Тема 4.1. Процессы газофазного и жидкофазного гидрирования	1. Чтение основного учебника: Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высшая школа, 2003. С. 160-162. 2. Чтение дополнительной литературы: Лебедев Н.Н. химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза и его производные. – М.: Химия, 1988. С 438-445. 3. Работа с основными понятиями. 4. Работа с вопросами для самоконтроля. 5. Выполнение лабораторных заданий по теме.	1
	Тема 4.2. Гидрирование нитрилов. Получение гексаметилендиамина. Синтез ксиллендиаминов.	1. Чтение основного учебника: Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высшая школа, 2003. С. 167-170. 2. Чтение дополнительной литературы: Лебедев Н.Н. химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза и его производные. – М.: Химия, 1988. С 478-500. 3. Работа с основными понятиями. 4. Работа с вопросами для самоконтроля. 5. Выполнение лабораторных заданий по теме	1,5

	Тема 4.3. Гидрирование нитросоединений. Основные и побочные реакции. Технологические способы получения анилина и его производных. Получение ароматических ди- и полиаминов. Области их применения.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтение основного учебника: Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высшая школа, 2003. С. 181-186.</li> <li>2. Чтение дополнительной литературы: Лебедев Н.Н. химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза и его производные. – М.: Химия, 1988. С 487-491.</li> <li>3. Работа с основными понятиями.</li> <li>4. Работа с вопросами для самоконтроля.</li> <li>5. Выполнение лабораторных заданий по теме.</li> </ol>	1,5
5	Тема 5.1. Нитрование ароматических соединений. Фактор нитрующей активности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтение основного учебника Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высшая школа, 2003. С. 190-195.</li> <li>2. Чтение дополнительной литературы: Лебедев Н.Н. химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза и его производные. – М.: Химия, 1988. С 578-582.</li> <li>4. Работа с вопросами для самоконтроля.</li> <li>5. Выполнение лабораторных заданий по теме.</li> </ol>	2
	Тема 5.2. Влияние условий синтеза на выход и состав продуктов. Основные типы реакций	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтение основного учебника Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высшая школа, 2003. С. 200-205.</li> <li>2. Чтение дополнительной литературы: Лебедев Н.Н. химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза и его производные. – М.: Химия, 1988. С 57-93.</li> <li>3. Работа с основными понятиями.</li> <li>4. Работа с вопросами для самоконтроля.</li> <li>5. Выполнение лабораторных заданий по теме.</li> </ol>	2
6	Тема 6.1. Химизм жидкофазного и газофазного нитрования алканов.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтение основного учебника: Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высшая школа, 2003. С. 210-215.</li> <li>2. Чтение дополнительной литературы: Лебедев Н.Н. химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза и его производные. – М.: Химия, 1988. С 225-296.</li> <li>3. Работа с основными понятиями.</li> <li>4. Работа с вопросами для самоконтроля.</li> <li>5. Выполнение лабораторных заданий по теме.</li> </ol>	2
	Тема 6.2. Основные промышленные продукты, получаемые нитрованием алканов и области их применения.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтение основного учебника: Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высшая школа, 2003. С. 220-235.</li> <li>2. Чтение дополнительной литературы. Лебедев Н.Н. химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза и его производные. – М.: Химия, 1988. С 225-307.</li> <li>3. Работа с основными понятиями.</li> <li>4. Работа с вопросами для самоконтроля.</li> <li>5. Выполнение лабораторных заданий по теме.</li> </ol>	2

## 6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

Таблица 6.2 – Перечень литературы для самостоятельной работы

№ пп	Наименование источника
1	Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высшая школа, 2003. – 536 с.
2	Лебедев Н.Н. химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза и его производные. – М.: Химия, 1988. -592 с.

## 6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

1. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samoct\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20).

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной ФТД.2 «Технологии связанного азота») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины ФТД.2 «Технологии связанного азота» в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируемые результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1, 3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

Таблица 7.1 – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине ФТД.2 «Технологии связанного азота»

№ пп	Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания)				Этапы контроля
			Ниже порогового К1	Пороговый К2	Углубленный К3	Продвинутый К4	
1	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	<b>зачет</b>
		Деятельностная компонента (Задачи, задания)	Отсутствие решения	Решение с ошибками	Правильное решение с отдельными недочетами	Правильное решение без ошибок	

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации - **зачет**.

Знаниевый компонент (знания) включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами - З<sub>1</sub>;
- уровень воспроизведения - З<sub>2</sub>;
- уровень извлечения новых знаний - З<sub>3</sub>.

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - У<sub>1</sub>;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - У<sub>2</sub>;
- умение решать нестандартные задачи - У<sub>3</sub>.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенции на различных этапах ее формировании, описание шкал оценивания (табл. 7.2)

Таблица 7.2 – Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения)				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения К1	2. Неполное усвоение К2	3. Хорошее усвоение К3	4. Отличное усвоение К4	
<b>Знать ПК-16</b>					
З <sub>1</sub> – свойства азотсодержащих органических веществ, соединений и материалов на их основе.	- не знает свойств азотсодержащих органических веществ, соединений и материалов на их основе.	- затрудняется в определениях свойств азотсодержащих органических веществ, соединений и материалов на их основе.	- допускает значительные ошибки в определениях свойств азотсодержащих органических веществ, и материалов на их основе.	- уверенно знает свойства азотсодержащих органических веществ, соединений и материалов на их основе.	зачет





У <sub>1</sub> – проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	- не способен использовать теоретические знания для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов	не всегда правильно использует теоретические знания для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов	- допускает значительные ошибки при использовании теоретических знаний для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов	- уверенно использует теоретические знания для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов	зачет
У <sub>2</sub> – использовать методики для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов	не способен использовать методики для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов	не всегда правильно использует методики для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов	- допускает значительные ошибки при использовании методики для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов	уверенно использует методики для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов	зачет
У <sub>3</sub> – определять необходимые методики для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов	не способен определять необходимые методики для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов	не всегда правильно определяет необходимые методики для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов	допускает значительные ошибки при определении необходимых методик для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов	уверенно определяет необходимые методики для проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов	зачет

### 7.3. Материалы для текущей аттестации

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

Таблица 7.3 – Этап текущей аттестации по дисциплине

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
			1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	1	Отсутствие участия в обсуждениях	Единичное высказывание	Активное участие в обсуждениях	Высказывание неординарных суждений с обоснование точки зрения
	Тестирование	2	Отсутствие ответов на вопросы	Получены ответы на менее чем на 50 % вопросов	Получены ответы на 50-75 % вопросов	Получены ответы на более чем на 75 % вопросов
<b>Оценка</b>			Незачет	Зачет	Зачет	Зачет

### Критериальная оценка:

Пороговый уровень	Зачет	<b>1.2 + 2.2</b>
-------------------	-------	------------------

		<b>1.1 + 2.2</b>
	Зачет	<b>1.3 + 2.3</b> <b>1.2 + 2.3</b>
	Зачет	<b>1.4 + 2.4</b> <b>1.3 + 2.4</b>

#### 7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **зачет**.

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации **зачета** приведена в табл. 7.4.

Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				
			1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	Этапы контроля
Отработка пропущенных занятий			Отсутствие усвоение пропущенного материала	Неполное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Допуск к практической работе
Усвоение материала	Знаниевая компонента	З	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Зачет
	Деятельностная компонента	У	Отсутствие решения	Решение с ошибками	Правильное решение с отдельными недочетами	Правильное решение без ошибок	
<b>Оценка</b>			Незачет	Зачет	Зачет	Зачет	

**Критериальная оценка** (на основании табл. 7.2):

Пороговый уровень	зачет	$Z_1 + Y_1$ или $Z_2 + Y_1$
	зачет	$Z_2 + Y_2$ или $Z_3 + Y_2$ или $Z_1 + Y_3$
	зачет	$Z_3 + Y_3$ или $Z_2 + Y_3$

**Зачет** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением лабораторных заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой.

**Незачет** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой лабораторных заданий. Незачет ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

#### 7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые

для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

#### 7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 5.2-5.5, оценочные средства указаны в табл. 7.5.

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств (табл. 7.5).

Таблица 7.5 – Паспорт оценочных средств

№ п/п	Тематика для контроля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				Вид	Количество
1	Тема 1.1. Классификация и номенклатура азотсодержащих органических веществ.	ПК-16 ПК-17	10	Устные ответы на коллоквиуме	15
	Тема 1.2. Электронное строение азотсодержащих органических веществ и его влияние на их химические свойства и реакционную способность.	ПК-16 ПК-17	10	Устные ответы на коллоквиуме	15
	Тема 1.3. Основные реакции процессов синтеза азотсодержащих органических веществ.	ПК-16 ПК-17	10	Устные ответы на коллоквиуме	15
2	Тема 2.1. Особенности процессов оксиэтилирование аммиака и аминов.	ПК-16 ПК-17	10	Устные ответы на коллоквиуме	15
	Тема 2.2. Влияние различных факторов на направление и скорость оксиэтилирования	ПК-16 ПК-17	10	Устные ответы на коллоквиуме	15
3	Тема 3.1. Химизм процессов получения синильной кислоты и акрилонитрила.	ПК-16 ПК-17	10	Устные ответы на коллоквиуме	15
	Тема 3.2. Получение динитрилов двухосовных ароматических кислот	ПК-16 ПК-17	10	Устные ответы на коллоквиуме	15
4	Тема 4.1. Процессы газофазного и жидкофазного гидрирования	ПК-16 ПК-17	10	Устные ответы на коллоквиуме	15
	Тема 4.2. Гидрирование нитрилов. Получение гексаметилендиамина. Синтез ксилилендиаминов	ПК-16 ПК-17	10	Устные ответы на коллоквиуме	15
	Тема 4.3. Гидрирование нитросоединений. Основ-	ПК-16 ПК-17	10	Устные ответы на коллоквиуме	15

	ные и побочные реакции. Технологические способы получения анилина и его производных. Получение ароматических ди- и полиаминов. Области их применения.				
5	Тема 5.1. Нитрование ароматических соединений. Фактор нитрующей активности	ПК-16 ПК-17	10	Устные ответы на коллоквиуме	15
	Тема 5.2. Влияние условий синтеза на выход и состав продуктов. Основные типы реакций	ПК-16 ПК-17	10	Устные ответы на коллоквиуме	15
6	Тема 6.1. Химизм жидкофазного и газофазного нитрования алканов.	ПК-16 ПК-17	10	Устные ответы на коллоквиуме	15
	Тема 6.2. Основные промышленные продукты, получаемые нитрованием алканов и области их применения	ПК-16 ПК-17	10	Устные ответы на коллоквиуме	15

7.5.2. Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения

7.5.2.1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации

### **ОБРАЗЦЫ ТЕСТОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛЕКЦИЯХ И ЗАЧЕТЕ**

- Наименее реакционноспособным при N-алкилировании является  
 А – аммиак  
 Б – **анилин**  
 В – метиламин  
 Г – диметиламин
- Селективность N-алкилирования по первичному амину возрастает при  
 А – увеличении избытка хлорпроизводного  
 Б – повышении давления  
 В – понижении давления  
 Г – **введении в систему CO<sub>2</sub>**
- Алкилирование аммиака и аминов хлорпроизводными не проводят  
 А – в газовой фазе  
 Б – в водных растворах  
 В – **в органических растворителях**  
 Г – в водно-спиртовых средах

### **ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ К КОЛЛОКВИУМАМ И ЗАЧЕТУ**

1. Основные области применения и способы синтеза аминов различного строения
2. Процессы N-алкилирования
3. Основы теории и технологии получения алифатических и ароматических аминов. Выбор условий и типа реакторов
4. Технология производства аминов из хлорпроизводных и спиртов
5. Оксиэтилирование аммиака и аминов. Основные промышленные продукты
6. Различные варианты технологии получения этаноламинов
7. Окислительный аммонолиз. Технология получения синильной кислоты
8. Технология получения акрилонитрила
9. Получение динитрилов двухосновных ароматических кислот
10. Гидроаммонолиз карбоновых кислот и карбонильных соединений до амидов, альдиминов и кетиминов.
11. Гидрирование амидов, альдиминов и кетиминов с целью получения аминов
12. Синтез и превращения азотпроизводных угольной кислоты
13. Синтез изоцианатов, уретанов, дитиоуретанов, меламина
14. Теоретические основы гидрирования азотсодержащих веществ
15. Технология газофазного и жидкофазного гидрирования. Выбор условий и типа реакторов
16. Гидрирование нитрилов. Получение гексаметилендиамина. Синтез ксилитендиаминов.
17. Гидрирование нитросоединений. Основные и побочные реакции.
18. Технологические способы получения анилина и его производных
18. Получение ароматических ди- и полиаминов. Области их применения
19. Гидрирование ароматических аминов в ядро
20. Процессы нитрования. Основные промышленные продукты и области их применения
21. Нитрование ароматических соединений. Фактор нитрующей активности. Влияние условий синтеза на выход и состав продуктов. Основные типы реакционных узлов
22. Жидкофазное и газофазное нитрование алканов.

**Таблица 7.6 - Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации**

№	Код формируемой компетенции	Вопросы к тестам (номера вопросов)
1	ПК-16 ПК-17	Все тестовые задания

**Таблица 7.7 - Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации**

№	Код формируемой компетенции	Вопросы к зачету (номера вопросов)
1	ПК-16 ПК-17	1-22

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

Методические материалы представлены ниже:

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

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

ФТД.2 «Технологии связанного азота» <i>(полное название дисциплины)</i>	К какой части Б1 относится дисциплина	
	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная по выбору обучающихся	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла

18.03.01 <i>(код направления / специальности)</i>	Химическая технология <i>(полное название направления подготовки / специальности)</i>
--	--

ХТ <i>(аббревиатура направления / специальности)</i>	Уровень подготовки: <input type="checkbox"/> специалист, <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр, <input type="checkbox"/> Магистр	Форма обучения: <input type="checkbox"/> очная, <input checked="" type="checkbox"/> заочная, <input type="checkbox"/> очно-заочная
---	---	--

2019 <i>(год утверждения учебного плана ОПОП)</i>	Курс 4	Количество групп: 1	Количество обучающихся: 30
--	--------	---------------------	----------------------------

Составитель программы:

1) Рябова Татьяна Анатольевна, Дзержинский политехнический институт, кафедра «Химические и пищевые технологии», тел. 8(8313) 34-71-66

### СПИСОК ИЗДАНИЙ

№ пп	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		

1	Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высшая школа, 2003. – 536 с.	14
2 Дополнительная литература		
1	Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза и его производные. – М.: Химия, 1988. -592 с.	112
2	Новиков С.С. Швехгеймер Г.А. Севостьянова В.В. Химия алифатических и алициклических нитросоединений. - М.:Химия, 1974. - 374	1
3	Юкельсон И.И. Технология основного органического синтеза. - М.: Химия, 1968. -846 с.	24
4	Иванов В.Г., Горленко В.А., Гева О.Н. Органическая химия. - М.: Академия, 2009. –624 с.	1

### Основные данные об обеспеченности на

2019

(дата составления рабочей программы)

основная литература	<input checked="" type="checkbox"/>	обеспечена	<input type="checkbox"/>	не обеспечена
дополнительная литература	<input checked="" type="checkbox"/>	обеспечена	<input type="checkbox"/>	не обеспечена
основная литература	<input checked="" type="checkbox"/>	обеспечена	<input type="checkbox"/>	не обеспечена
дополнительная литература	<input checked="" type="checkbox"/>	обеспечена	<input type="checkbox"/>	не обеспечена

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

### 9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
4. Федеральный правовой портал. Юридическая Россия. <http://www.law.edu.ru/>
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
6. Федеральный образовательный портал. Социально-гуманитарное и политическое образование. <http://www.humanities.edu.ru/>
7. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
8. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
9. Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>
10. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
11. Федеральный образовательный портал. Непрерывная подготовка преподавателей. <http://www.neo.edu.ru/wps/portal>



12. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» ЦИСН.  
Официальный сайт: <http://www.csrs.ru/about/default.htm>.

13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. Электронный ресурс: <http://www.gks.ru>.

- Зарубежные сетевые ресурсы

14. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. П.Е. Алексеева  
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

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

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

*Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН* <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub)

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

*WebofScience* [http://apps.webofknowledge.com/UA\\_GeneralSearch\\_input.do](http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do)

*Scopus* <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы [http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref\\_gyrnal\\_14.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm)

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России  
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ  
[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza\\_gost.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm)

Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку

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

Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

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

*Доступ онлайн*

Научные журналы НЭИКОН

ЭБС BOOK.ru.

База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"

ЭБС ZNANIUM.COM

ЭБС издательства "Лань"

ЭБС "Айбукс"

База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection

База данных Polpred.com Обзор СМИ

Электронная библиотека

eLIBRARY.RU

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. П.Е. Алексеева

Электронная библиотека [http://cdot-nntu.ru/?page\\_id=312](http://cdot-nntu.ru/?page_id=312)

*Другое*, что вы используете в качестве ресурсов сети «Интернет».

9.4. Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://http://www.dpi-ngtu.ru/>

#### 9.4.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>  
Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblionline.at/home?1>  
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»  
<http://window.edu.ru/catalog/>  
Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>  
Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. Электронный каталог - локально

#### 9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронная библиотека - локально  
База выполненных запросов - локально  
**Реферативные журналы Falcon 2.0** - локально  
Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально  
Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>  
Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepodpingtu>  
Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateliprepodovdpi>  
Бюллетень новых поступлений [http://dpi-ngtu.ru/doc\\_for\\_load/novie\\_postuplenia.pdf](http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf)  
Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»;  
«Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>  
Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>  
Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева  
<http://www.nntu.rii/RUS/biblioteka/bilt.html>

#### 9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

Официальные сайты  
Образовательные ресурсы  
Библиотеки в интернете  
Патенты и стандарты  
Информационные центры  
Энциклопедии, справочники, словари

#### 9.4.4. Материалы в помощь обучающимся: <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### 10.1. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20).

Дата обращения 23.09.2015.

- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им.

Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samoct\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20)  
Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения»,  
Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).

- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf).

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Специализированная аудитория № 2305, оснащенная стендами и мультимедийной установкой, отвечающими содержанию дисциплины. Аудитория предназначена для чтения лекций, проведения лабораторных занятий и зачета по дисциплине «Технологии связанного азота»