

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева»(НГТУ)

Дзержинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
\_\_\_\_\_ А.М. Петровский  
“10 ” июня 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.3 «Перспективные технологии органического синтеза»**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Направленность: Химия и технология продуктов основного органического и  
нефтехимического синтеза

---

Форма обучения: очная, очно-заочная

Год начала подготовки 2024

Выпускающая кафедра Химические и пищевые технологии

Кафедра-разработчик Химические и пищевые технологии

Объем дисциплины 144/4  
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: к.х.н., доцент Федосова М.Е.

Дзержинск  
2024

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07 августа 2020 года № 910 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 05.06.2024 № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Химические и пищевые технологии

протокол от 10.06.2024 № 12

Зав. кафедрой д.х.н, профессор \_\_\_\_\_ О.А.Казанцев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Химические и пищевые технологии  
д.х.н, профессор \_\_\_\_\_ О.А.Казанцев

Начальник ОУМБО \_\_\_\_\_ И.В. Старикова

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО № 18.04.01 - 9

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) .....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	19
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	22
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	23
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	25
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	27
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	29

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение методов, способов и средств получения веществ и материалов с помощью физико-химических и химических процессов, производства на их основе изделий различного назначения.

### Задачи освоения дисциплины (модуля):

- проведение экспериментов по заданной методике;
- составление описания проводимых исследований и анализ их результатов;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Перспективные технологии органического синтеза» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: физика, математика, общая и неорганическая химия, органическая химия, углеводородная сырьевая база промышленной переработки, освоенных при обучении в бакалавриате.

Дисциплина «Перспективные технологии органического синтеза» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Новые материалы и нанотехнологии, научно-исследовательская работа, преддипломная практика, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР

Рабочая программа дисциплины «Перспективные технологии органического синтеза» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

### Формирование компетенции ПК-4 дисциплинами (очная форма обучения)

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Семестры формирования компетенции			
		1 курс		2 курс	
		семестр		семестр	
		1	2	3	4
ПК-4	Химия полимеров		X		
	Новые материалы и нанотехнологии			X	
	Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии	X			
	Перспективные технологии органического синтеза	X			
	Химические основы промышленного органического синтеза	X			
	Достижения и перспективы современной	X			

	органической химии				
	Преддипломная практика				X
	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				X

Таблица 1а

**Формирование компетенции ПК-4 дисциплинами (очно-заочная форма обучения)**

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Семестры формирования компетенции				
		1 курс		2 курс		3 курс
		семестр		семестр		семестр
		1	2	3	4	5
ПК-4	Химия полимеров		X			
	Новые материалы и нанотехнологии			X		
	Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии	X				
	Перспективные технологии органического синтеза	X				
	Химические основы промышленного органического синтеза	X				
	Достижения и перспективы современной органической химии	X				
	Преддипломная практика					X
	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР					X

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-4 Способен оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	ИПК-4.2. Разрабатывает проекты перспективных планов по внедрению новой техники и технологий	<b>Знать:</b> перспективные технологии основного органического синтеза.	<b>Уметь:</b> анализировать и систематизировать необходимую информацию, технические данные и показатели химических производств	<b>Владеть:</b> навыками оценки эффективности производств основного органического синтеза	Тестирование в системе MOODLE. (3 тестирования, в базе каждого тестирования 100-110 вопросов), собеседование и отчеты при сдаче лабораторных работ	Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов)

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед./144 часа, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в табл. 3.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения.

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	<b>57</b>	<b>57</b>
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
- лекции (Л)	34	34
- лабораторные работы (ЛР)	17	17
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	2
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:	-	-
- по проектированию: проект (работа)		
- по выполнению РГР		
- по выполнению КР		
- по составлению реферата (доклада, эссе		
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
<b>Вид промежуточной аттестации экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

Таблица 3а

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очно-заочной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	<b>57</b>	<b>57</b>
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>

- лекции (Л)	34	34
- лабораторные работы (ЛР)	17	17
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	2
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата (доклада, эссе)	-	-
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
<b>Вид промежуточной аттестации экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>



#### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблице 4.

Таблица 4

#### Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>1 семестр</b>									
ПК-4, ИПК 4.2	Тема 1.1. Принципы и основные направления развития перспективных технологий.	2	-		4	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1.: C537-639 6.1.2: 72-90, 90-124,	Тестирование в системе MOODLE		
	Тема 1.2. Получение этилена из метанола и пиролизом бензиновых фракций.	2	-		4				
	Тема 1.2 Лабораторные работы Получение этилена сернокислотной		4		4				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	дегидратацией этилового спирта.					125-137.			
	Тема 2.1. Получение оксида пропилена дегидрохлорированием хлоргидринов.	2	-		4	6.1.1.: 499-530 Подготовка к лабораторным занятиям. 6.1.3.: С. 12-24, 112-145, 217-228. 6.1.4.: 76-98, 118-147.			
	Тема 2.2 Эпоксидирование пропилена гидропероксидами.	2	-		4				
	Тема 3.1 Получение метакриловой кислоты из ацетонциангидрина.	2	-		3	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1.:507-510. 6.1..2: 72-90, 90-	Тестирование в системе MOODLE		
	Тема 3.2 Получение метакриловой кислоты окислением изобутилена	2			3				
	Тема 3.2 Лабораторные работы Получение метакриловой кислоты щелочным гидролизом		4		2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	метилметакрилата.								
	<b>Тема 4.1</b> Получение акриловой кислоты из пропилена или глицерина.	2	-		4	124, 170-173, 125-137 Подготовка к лекциям, тестированию, выполнению заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С.244-246, 504-508 С. 607-677, 268, 471 Подготовка к лабораторным занятиям. . 6.1.2.:176-198, 218-247.			
	<b>Тема 4.2</b> Получение акриламида.	2			2				
	<b>Тема 4.2</b> Лабораторные работы Получение акриламида сернокислотной гидратацией акрилонитрила.		4		2				
	<b>Тема 5</b> Получение бутилового спирта из пропилена и путем ферментативного брожения.	4	-		2				
	<b>Тема 5</b> Лабораторные работы Получение спиртов ферментативным брожением.		5		4				
	<b>Тема 6.</b> Получение эпихлоргидрина	4	-		2		Подготовка к лек-		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	из пропилена и глицерина.					циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 141, 152, 213-215, 358, 530			
	Тема 7. Получение высших жирных спиртов на основе этилена, парафинов и растительного масла.	6			2	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1.: С. 534-560			
	Тема 8. Получение уксусной кислоты из метанола, бутана и кетена.	4	-		5	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной	Тестирование в системе MOODLE		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
					работы.6.1.1.: С. 444-467, 657				
	<b>Самостоятельная работа</b>			<b>51</b>					
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>51</b>					

Таблица 4а

## Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очно-заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>1 семестр</b>									
ПК-4, ИПК 4.2	Тема 1.1. Принципы и основные направления развития перспективных технологий.	2	-		4	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнению заданий для самостоятельной работы. 6.1.1.: С537-639 6.1.2: 72-90, 90-124, 125-137.	Тестирование в системе MOODLE		
	Тема 1.2. Получение этилена из метанола и пиролизом бензиновых фракций.	2	-		4				
	Тема 1.2 Лабораторные работы Получение этилена сернокислотной дегидратацией этилового спирта.		4		4				
	Тема 2.1. Получение оксида пропилена дегидрохлорированием	2	-		4				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	<b>хлоргидринов.</b>								
	<b>Тема 2.2 Эпоксидирование пропилена гидропероксидами.</b>	2	-		4	6.1.1.: 499-530 Подготовка к лабораторным занятиям. 6.1.3.: С. 12-24, 112-145, 217-228. 6.1.4.: 76-98, 118-147.			
	<b>Тема 3.1 Получение метакриловой кислоты из ацетонциангидрина.</b>	2	-		3	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1.:507-510. 6.1.2: 72-90, 90-124, 170-173, 125-137	Тестирование в системе MOODLE		
	<b>Тема 3.2 Получение метакриловой кислоты окислением изобутилена</b>	2			3				
	<b>Тема 3.2 Лабораторные работы</b> Получение метакриловой кислоты щелочным гидролизом метилметакрилата.		4		2				
	<b>Тема 4.1 Получение акриловой кислоты из пропилена или</b>	2	-		4			Подготовка к лек-	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	глицерина.								
	Тема 4.2 Получение акриламида.	2			2	циям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С.244-246, 504-508 С. 607-677, 268, 471 Подготовка к лабораторным занятиям. . 6.1.2.:176-198, 218-247.			
	Тема 4.2 Лабораторные работы Получение акриламида сернокислотной гидратацией акрилонитрила.		4		2				
	Тема 5 Получение бутилового спирта из пропилена и путем ферментативного брожения.	4	-		2				
	Тема 5 Лабораторные работы Получение спиртов ферментативным брожением		5		4				
	Тема 6. Получение эпихлоргидрина из пропилена и глицерина.	4	-		2				
							Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий		



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
					для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 141, 152, 213-215, 358, 530				
	<b>Тема 7. Получение высших жирных спиртов на основе этилена, парафинов и растительного масла.</b>	6			2	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1.: С. 534-560			
	<b>Тема 8. Получение уксусной кислоты из метанола, бутана и кетена.</b>	4	-		5	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1.: С. 444-467, 657	Тестирование в системе MOODLE		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
		Самостоятельная работа							
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>34</b>	<b>17</b>		<b>51</b>					

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

**5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

**Тесты**, проводимые на электронной платформе Moodle на сайте ДПИ НГТУ по адресу: <http://dpingtu.ru/Moodle>.

Варианты типовых заданий для самостоятельной работы, разработанные в соответствии с установленными этапами формирования компетенций:

Проанализировать технологические процессы действующих производств на основе информации, предложенной преподавателем, и оценить их перспективность.

- Получение этилена.
- Получение оксида пропилена.
- Способы получения метакриловой кислоты.
- Получение акриловой кислоты и акриламида.
- Получение бутилового спирта.
- Получение эпихлоргидрина.
- Способы получения высших жирных спиртов.
- Способы получения уксусной кислоты.

**Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Перспективные технологии органического синтеза»**

1. Принципы и основные направления развития перспективных технологий.
2. Различные способы получения этилена, оценка перспективности.
3. Хлоргидринный способ и халькон-процесс получения оксида пропилена. Оценка перспективности.
4. Способы получения метакриловой кислоты и оценка перспективности.
5. Получение акриловой кислоты.
6. Использование биотехнологий в производстве акриламида и бутилового спирта.
7. Получение бутилового спирта.
8. Получение эпихлоргидрина.
9. Способы получения высших жирных спиртов.
10. Использование глицерина для получения эпихлоргидрина и акриловой кислоты.
11. Способы получения уксусной кислоты.

**5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 5-7.

## Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы		Штрафные баллы
		1	2	
Выполнение лабораторных работ	2	20	20	За нарушение сроков сдачи
- оформление отчетов		10	10	
- сдача коллоквиумов		10	10	
Выполнений заданий для самостоятельной работы	2	20	20	До 2 за задание
Посещение занятий	8	20		

**Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-4 Способен оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	ИПК-4.2. Разрабатывает проекты перспективных планов по внедрению новой техники и технологий	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ технологий органического синтеза, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по изучаемым технологиям. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

**Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1 Учебная литература**

<b>№ пп</b>	<b>Наименование источника</b>
6.1.1	Лебедев Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учебное пособие / Изд. 2-е, пер. М., «Химия», 1988.-592 с
6.1.2	Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Синицин С.А. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие.- М., ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009.-400 с.
6.1.3	Серебряков Б.Р., Масагутов Р.М., Правдин В.Г. Новые процессы органического синтеза/ М., «Химия», 1989. -400 с.
6.1.4	Тимофеев В.С. Принципы и технологии основного органического и нефтехимического синтеза: / Изд. 2-е, пер. М., Высш. шк., 2003. - 536

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных выше на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

**6.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

— 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 студентов 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\\_samocst\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocst_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).

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### **7.1. Перечень информационных справочных систем**

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

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении отчетов о лабораторных работах, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 8

#### **Перечень электронных библиотечных систем**

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

**7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины**

Таблица 9

**Программное обеспечение**

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSpark Premium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
3	Консультант Плюс	PTC Mathcad Express <a href="https://www.mathcad.com/ru">https://www.mathcad.com/ru</a>

**Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 10

**Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	<a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a>
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети



## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 11

### Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 12 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

**Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<b>2305</b> Аудитория для лекционных занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.	
2	<b>2419</b> Лаборатория высокомолекулярных соединений Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Лабораторные установки, термостаты, аналитические весы, рефрактометр, насосы	
3	<b>1234</b> Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• Foxit Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>
4	<b>1443а</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового	ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium)</li> <li>• Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО);</li> </ul>

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mozilla Firefox (свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> </ul>

## 10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме контрольных и коллоквиумов;
- интерактивная работа на лекционных занятиях.

При преподавании дисциплины «Перспективные технологии органического синтеза», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносится материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе подробно разбираются на лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы.

Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

#### **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 12). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

#### **10.5. Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися очно-заочной формы обучения**

При выполнении контрольной работы рекомендуется проработка материалов лекций по темам, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

Выполнение контрольной работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине.

### **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Варианты типовых заданий для самостоятельной работы, разработанные в соответствии с установленными этапами формирования компетенций:

Проанализировать технологические процессы действующих производств на основе информации, предложенной преподавателем, и оценить их перспективность.

- Получение этилена.
- Получение оксида пропилена.
- Способы получения метакриловой кислоты.
- Получение акриловой кислоты и акриламида.
- Получение бутилового спирта.

- Получение эпихлоргидрина.
- Способы получения высших жирных спиртов.
- Способы получения уксусной кислоты.

## **11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

### **Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Перспективные технологии органического синтеза»**

1. Принципы и основные направления развития перспективных технологий.
2. Различные способы получения этилена, оценка перспективности.
3. Хлоргидринный способ и халькон-процесс получения оксида пропилена. Оценка перспективности.
4. Способы получения метакриловой кислоты и оценка перспективности.
5. Получение акриловой кислоты.
6. Использование биотехнологий в производстве акриламида и бутилового спирта.
7. Получение бутилового спирта.
8. Получение эпихлоргидрина.
9. Способы получения высших жирных спиртов.
10. Использование глицерина для получения эпихлоргидрина и акриловой кислоты.
11. Способы получения уксусной кислоты.

### **Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования**

<b>Кол-во заданий в банке вопросов</b>	<b>Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся</b>	<b>Время на тестирование, мин.</b>
не менее 90 или указывают конкретное количество тестовых заданий	<b>30</b>	<b>10</b>

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.

В ходе подготовки к текущему контролю обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО Moodle ДПИ НГТУ в свободном для обучающихся доступе.