

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
“26 ” марта 2025г.

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 2025

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
2025

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 20.03.2025 № 7

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

протокол от 21.03.2025 № 8

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	Знать: перспективные технологии основного органического синтеза.	Уметь: анализировать и систематизировать необходимую информацию, технические данные и показатели химических производств	Владеть: 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
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	57	57
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	51	51
- лекции (Л)	34	34
- лабораторные работы (ЛР)	17	17
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	6	6
- 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	-	-
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	51	51
Вид промежуточной аттестации экзамен	36	36
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	144/4	144/4

Таблица 3а

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

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

- лекции (Л)	34	34
- лабораторные работы (ЛР)	17	17
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	6	6
- 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	-	-
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	51	51
Вид промежуточной аттестации экзамен	36	36
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	144/4	144/4

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					
1 семестр									
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: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработан- ного 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: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработан- ного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС). час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	метилметакрилата.					124, 170-173, 125-137			
	Тема 4.1 Получение акриловой кислоты из пропилена или глицерина.	2	-		4	Подготовка к лек- 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 Получение акриламида.	2			2				
	Тема 4.2 Лабораторные работы Получение акриламида сернокислотной гидратацией акрилонитрила.		4		2				
	Тема 5Получение бутилового спирта из пропилена и путем ферментативного брожения.	4	-		2				
	Тема 5 Лабораторные работы Получение спиртов ферментативным брожением.		5		4				
	Тема 6. Получение эпихлоргидрина	4	-		2	Подготовка к лек-			

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					
	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: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработан- ного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
		Самостоятельная работа				51			
	ИТОГО по дисциплине	34	17		51				

Таблица 4а

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

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработан- ного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
1 семестр									
ПК-4, ИПК 4.2	Тема 1.1. Принципы и основные направления развития перспективных технологий.	2	-		4	Подготовка к лек- циям, тестированию, выполнение 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: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработан- ного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	хлоргидринов.					6.1.1.: 499-530			
	Тема 2.2 Эпоксидирование пропилена гидропероксидами.	2	-		4	Подготовка к лабораторным занятиям. 6.1.3.: С. 12-24, 112-145, 217- 228. 6.1.4.: 76-98, 118-147.			
	Тема 3.1 Получение метакриловой кислоты из ацетонциангидрина.	2	-		3	Подготовка к лек- циям, 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		
	Тема 3.2 Получение метакриловой кислоты окислением изобутилена	2			3				
	Тема 3.2 Лабораторные работы Получение метакриловой кислоты щелочным гидролизом метилметакрилата.		4		2				
	Тема 4.1 Получение акриловой кислоты из пропилена или	2	-		4			Подготовка к лек-	

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					
	глицерина.					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 Получение акриламида.	2			2				
	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: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработан- ного 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			
	Тема 7. Получение высших жирных спиртов на основе этилена, парафинов и растительного масла.	6			2	Подготовка к лекци- ям, 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 лекци- ям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы.6.1.1.: С. 444- 467, 657	Тестирование в системе MOODLE		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработан- ного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС). час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Самостоятельная работа				51				
	ИТОГО по дисциплине	34	17		51				

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	За нарушение сроков сдачи
Выполнение лабораторных работ	2	20	20	
- 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

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» 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 «хорошо» 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 «удовлетворительно» 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 «неудовлетворительно» 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**

№ пп	Наименование источника
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., Сеницин 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.
 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_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.
- 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.

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	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/

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 https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice https://www.openoffice.org/ru/
3	Консультант Плюс	PTC Mathcad Express https://www.mathcad.com/ru

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	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus
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	2305 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	2419 Лаборатория высокомолекулярных соединений Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Лабораторные установки, термостаты, аналитические весы, рефрактометр, насосы	
3	1234 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	• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК) • LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО) • Foxit Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО)
4	1443а 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	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium) • Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО);

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий 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	• Mozilla Firefox (свободное ПО); • Adobe Acrobat Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО); • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);

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

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

Полный фонд 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.