

ХТз / Бан / ХТОВ - Б.В.ОД.А - 02104 / 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 института

 О.А. Казанцев

« 08 »  2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Химические реакторы

Направление подготовки

18.03.01. Химическая технология

код и название направления

Направленность (профиль)

Химическая технология органических веществ

Уровень образования

бакалавриат

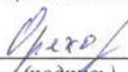
Форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Дзержинск, 2019

Составители рабочей программы дисциплины доцент Орехов С.В.

 /Орехов С.В. /
(подпись) (Ф. И. О.)

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

«05» 04 2019 г.

Протокол заседания № 99

Заведующий кафедрой

«05» 04 2019 г.

 /Казанцев О.А. /
(подпись) (Ф. И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

Химические и пищевые технологии

(наименование кафедры)

 Казанцев О.А.
(подпись) (расшифровка подписи)

Декан факультета

Инженерно-технологический факультет

(наименование факультета)

 Пастухова Г.В.
(подпись) (расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

Химическая технология

(наименование)

 Казанцев О.А.
(подпись) (расшифровка подписи)

Заместитель начальника отдела УМБО

 Е.Г. Воробьева-Дурнакина
(подпись) (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.....	10
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	18
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	25
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	26
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	28
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	29
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	29

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б1.В.ОД.7 «Химические реакторы» – 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.

Объектами профессиональной деятельности при изучении дисциплины являются 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, методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

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

2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

-формирование **части** компетенции **ПК-18** – готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. Уровень сформированности – пороговый..

-формирование **части** компетенции **ПК-19** – готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления. Уровень сформированности – пороговый.

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Признаки и уровни освоения компетенций

Код и содержание компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень формирования компетенции, место дисциплины
<i>ПК-18 –готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</i>	обладает готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности в соответствии с направлением «Химическая технология» и профилем подготовки «Химическая технология органических веществ».	Уровень - пороговый. Формируется частично в составе дисциплин, представленных в таблице 3.1. Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется в ходе подготовки и защиты ВКР

ПК-19 –готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	обладает готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в соответствии с направлением «Химическая технология» и профилем подготовки «Химическая технология органических веществ».	Уровень - пороговый. Формируется частично в составе дисциплин, представленных в таблице 3.1. Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется в ходе подготовки и защиты ВКР
--	---	---

2.2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемых компетенций (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
1. Компетенция ПК-18				
пороговый	- понимает основы теории процесса в химическом реакторе; - реализует полученные знания для подбора и расчета реактора;	основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии, основы теории процесса в химическом реакторе; методику выбора реактора и расчета процесса в нем	произвести выбор реактора и определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе	методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, навыками определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов
2. Компетенция ПК-19.				
пороговый	- понимает методы определения технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - демонстрирует отдельные навыки по организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования.	техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования	организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	навыками организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования

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 обязательных дисциплин вариативной части Блока 1 (Б1.В.ОД.7).

3.2. Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе.

3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям обучающихся:

Для освоения дисциплины Б1.В.ОД.7 «Химические реакторы» обучающийся должен:

ЗНАТЬ: основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии, основы теории процесса в химическом реакторе; методику выбора реактора и расчета процесса в нем; техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования.

УМЕТЬ: произвести выбор реактора и определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования.

ВЛАДЕТЬ: методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, навыками определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов; навыками организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования.

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-18; ПК-19 вместе с дисциплиной Б1.В.ОД.7 «Химические реакторы»

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Курсы / семестры обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ПК-18	Химические реакторы					
	Коллоидная химия					
	Сырьевая база промышленного органического синтеза					
	Теория химико-технологических процессов органического синтеза					
	Химическая технология органических веществ					
	Гетерогенные катализаторы и каталитические процессы					
	Механизмы каталитических реакций					
	Статистические методы оптимизации химико-технологических процессов					
	Теоретические основы получения полимеров					
	Химические технологии переработки растительного сырья					

	Технология получения и переработки полимеров					
	Коррозия и защита от коррозии					
	Промышленная экология					
	Ноксология					
	Технология получения виниловых мономеров					
	Технология получения азотсодержащих органических веществ					
	Технология получения галогенсодержащих органических соединений					
	Химия азотсодержащих органических веществ					
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
	Преддипломная практика					
	Подготовка и защита ВКР					
ПК-19	Химические реакторы					
	Прикладная механика					
	Электротехника и электроника					
	Техническая термодинамика и теплотехника					
	Системы управления технологическими процессами					
	Научные основы процессов разделения					
	Основы проектирования и оборудование предприятий					
	Процессы и аппараты химической технологии					
	Научно-исследовательская работа					
	Подготовка и защита ВКР					

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной Б1.В.ОД.7 «Химические реакторы»

Код	Наименование компетенции (дисциплинарной части компетенции)	Наименования дисциплин		
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
ПК-18	обладает готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	1. Химические реакторы 2. Коллоидная химия 3. Сырьевая база промышленного органического синтеза 4. Теория химико-технологических процессов органического синтеза 5. Химическая технология органических веществ 6. Гетерогенные катализаторы и каталитические процессы 7. Механизмы каталитических реакций 8. Статистические методы оптимизации химико-технологических процессов 9. Теоретические основы получения полимеров 10. Химические технологии переработки растительного сырья 11. Технология получения и переработки полимеров 12. Коррозия и защита от коррозии 13. Промышленная экология 14. Ноксология 15. Технология получения виниловых мономеров 16. Технология получения азотсодержащих органических веществ 17. Технология получения галогенсодержащих органических соединений 18. Химия азотсодержащих органических веществ 19. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	1. Преддипломная практика 2. Подготовка и защита ВКР	

<p>ПК-19</p>	<p>обладает готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Химические реакторы 2. Прикладная механика 3. Электротехника и электроника 4. Техническая термодинамика и теплотехника 5. Системы управления технологическими процессами 6. Научные основы процессов разделения 7. Основы проектирования и оборудование предприятий 8. Процессы и аппараты химической технологии 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Научно-исследовательская работа 2. 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 2 зачетные единицы (з.е), что соответствует 72 академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 29 часов, самостоятельная работа обучающихся 39 часов.

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины

Таблица 4.1 - Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	29	29
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	24	24
- лекции (Л)	10	10
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия (ПЗ)	14	14
- практикумы (П)		
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	5	5
- групповые консультации по дисциплине	5	5
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)		
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:		
- по проектированию: проект (работа)		
- по выполнению РГР		
- по выполнению КР		
- по составлению реферата, доклада, эссе		
2. Самостоятельная работа обучающегося (СРС) (всего)	39	39
Вид промежуточной аттестации зачет	4	4
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	72/2	72/2

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 практических 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, ПСК
1	Технологические критерии эффективности протекания процессов в химическом реакторе	8	2	2		4		ПК-18 ПК-19
2	Химическая кинетика	10	2	2		6		ПК-18 ПК-19
3	Общая характеристика идеальных моделей реакторов	11	2	2		5	2	ПК-18 ПК-19
4	Химические реакторы с идеальной структурой потока	24	2	4		15	3	ПК-18 ПК-19
5	Детали реакторов	7	1	2		4		ПК-18 ПК-19
6	Теплоперенос в химических реакторах	8	1	2		5		ПК-18 ПК-19
итого		68	10	14		39	5	

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	Технологические критерии эффективности протекания процессов в химическом реакторе	ПК-18 ПК-19	Тема 1.1 Технологические критерии эффективности протекания процессов в химическом реакторе	1	вопросы на зачете
			Тема 1.2 Классификация химических реакций	1	
2	Химическая кинетика	ПК-18 ПК-19	Тема 2.1 Скорость химической реакции	1	вопросы на зачете
			Тема 2.2 Влияние различных параметров на скорость химической реакции	1	
3	Общая характеристика идеальных моделей реакторов	ПК-18 ПК-19	Тема 3.1 Классификация химических реакторов. Моделирование химических реакторов	1	вопросы на зачете
			Тема 3.2 Уравнение материального баланса химического реактора	1	
4	Химические реакторы с идеальной структурой потока	ПК-18 ПК-19	Тема 4.1 Уравнение материального баланса РИС-Н. Вывод характеристического уравнения	0,5	вопросы на зачете
			Тема 4.2 Уравнение материального баланса РИС-П. Вывод характеристического уравнения	0,5	
			Тема 4.3 Уравнение материального баланса РИВ. Вывод характеристического уравнения	0,5	
			Тема 4.4 Уравнение материального баланса КРИС-Н. Вывод характеристического уравнения	0,5	
5	Детали реакторов	ПК-18 ПК-19	Тема 5.1 Обечайки, крышки днища. Материалы химических реакторов	1	вопросы на зачете
6	Теплоперенос в химических реакторах	ПК-18 ПК-19	Тема 6.1. Теплоперенос в химических реакторах. Энергетический баланс химического реактора	1	вопросы на зачете
Итого				10	

Таблица 5.3 – Темы практических занятий

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Технологические критерии эффективности протекания процессов в химическом реакторе	ПК-18 ПК-19	Материальный баланс процесса. Расчет технологических критериев эффективности процесса	2	Выполнение индивидуальных домашних заданий. Контрольная работа
2	Химическая кинетика	ПК-18 ПК-19	Вывод кинетических уравнений. Расчет скорости химических реакций	2	Выполнение индивидуальных домашних заданий. Контрольная работа
3	Общая характеристика идеальных моделей реакторов	ПК-18 ПК-19	Составление материального баланса химического реактора	2	Выполнение индивидуальных домашних заданий. Контрольная работа
4	Химические реакторы с идеальной структурой потока	ПК-18 ПК-19	Расчет реактора идеального смешения. Расчет реактора периодического действия. Расчет реактора идеального вытеснения. Расчет каскада реакторов идеального смешения	4	Выполнение индивидуальных домашних заданий. Контрольная работа
5	Детали реакторов	ПК-18 ПК-19	Основные принципы расчета перемешивающих устройств	2	Выполнение индивидуальных домашних заданий. Контрольная работа
6	Теплоперенос в химических реакторах	ПК-18 ПК-19	Составление энергетического баланса химического реактора	2	Выполнение индивидуальных домашних заданий. Контрольная работа
ИТОГО				14	

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 Технологические критерии эффективности протекания процессов в химическом реакторе	ПК-18 ПК-19	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	2	Выполнение индивидуальных домашних заданий. Вопросы на зачете
	Тема 1.2 Классификация химических реакций		самостоятельное изучение тем раздела	2	
2	Тема 2.1 Скорость химической реакции	ПК-18 ПК-19	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	2	Выполнение индивидуальных домашних заданий. Вопросы на зачете
	Тема 2.2 Влияние различных параметров на скорость химической реакции		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	2	
	самостоятельное изучение тем раздела		2		
3	Тема 3.1 Классификация химических реакторов. Моделирование химических реакторов	ПК-18 ПК-19	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	2	Выполнение индивидуальных домашних заданий. Вопросы на зачете
	Тема 3.2 Уравнение материального баланса химического реактора		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	1	
	самостоятельное изучение тем раздела		2		
4	Тема 4.1 Уравнение материального баланса РИС-Н. Вывод характеристического уравнения	ПК-18 ПК-19	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	6	Выполнение индивидуальных домашних заданий. Вопросы на зачете
	Тема 4.2 Уравнение материального баланса				

	РИС-П. Вывод характеристического уравнения				
	Тема 4.3 Уравнение материального баланса РИВ. Вывод характеристического уравнения				
	Тема 4.4 Уравнение материального баланса КРИС-Н. Вывод характеристического уравнения		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	2	
			самостоятельное изучение тем раздела	7	
5	Тема 5.1 Обечайки, крышки днища. Материалы химических реакторов	ПК-18 ПК-19	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	2	Вопросы на зачете
			поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	1	
			самостоятельное изучение тем раздела	1	
6	6.1. Теплоперенос в химических реакторах. Энергетический баланс химического реактора реакции	ПК-18 ПК-19	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	2	Выполнение индивидуальных домашних заданий. Вопросы на зачете
			поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	1	
			самостоятельное изучение тем раздела	2	
Итого				39	

5.6. Примерная тематика рефератов (докладов, эссе)
не предусмотрено

5.7. 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	Трудоем- кость, часов
1.	Тема 1.1 Техно- логические кри- терии эффектив- ности протека- ния процессов в химическом ре- акторе	1. Чтение основного учебника: Лебедев Н.Н., Манаков М.Н., Швец В.Ф. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1984. 376 с. и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы: Смирнов Н.Н. Химические реакторы в примерах и задачах: учебное пособие. Л.: Химия, 1986. 224 с.; Ульянов В.М. Химические реакторы и печи: учебное пособие. Н.Новгород.: Нижегород. гос. техн. ун-т, 2006. 201 с. 3. Работа с основными понятиями.	4
	Тема 1.2 Клас- сификация хи- мических реак- ций		
2.	Тема 2.1 Ско- рость химиче- ской реакции	1. Чтение основного учебника: Лебедев Н.Н., Манаков М.Н., Швец В.Ф. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1984. 376 с. и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы: Смирнов Н.Н. Химические реакторы в примерах и задачах: учебное пособие. Л.: Химия, 1986. 224 с.; Ульянов В.М. Химические реакторы и печи: учебное пособие. Н.Новгород.: Нижегород. гос. техн. ун-т, 2006. 201 с. 3. Работа с основными понятиями.	6
	Тема 2.2 Влия- ние различных параметров на скорость хими- ческой реакции		
3.	Тема 3.1 Клас- сификация хи- мических реак- торов. Модели- рование химиче- ских реакторов	1. Чтение основного учебника: Лебедев Н.Н., Манаков М.Н., Швец В.Ф. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1984. 376 с. и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы: Смирнов Н.Н. Химические реакторы в примерах и задачах: учебное пособие. Л.: Химия, 1986. 224 с.; Ульянов В.М. Химические реакторы и печи: учебное пособие. Н.Новгород.: Нижегород. гос. техн. ун-т, 2006. 201 с. 3. Работа с основными понятиями.	5
	Тема 3.2 Урав- нение матери- ального баланса химического ре- актора		
4.	Тема 4.1 Урав- нение матери- ального баланса РИС-Н. Вывод характеристиче- ского уравнения	1. Чтение основного учебника: Лебедев Н.Н., Манаков М.Н., Швец В.Ф. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1984. 376 с. и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы: Смирнов Н.Н. Химические реакторы в примерах и задачах: учебное пособие. Л.: Химия, 1986. 224 с.; Ульянов В.М. Химические реакторы и печи: учебное пособие. Н.Новгород.: Нижегород. гос. техн. ун-т, 2006. 201 с. 3. Работа с основными понятиями.	15
	Тема 4.2 Урав- нение матери- ального баланса РИС-П. Вывод характеристиче- ского уравнения		
	Тема 4.3 Уравнение материального баланса РИВ. Вывод характе- ристического уравнения		

	Тема 4.4 Уравнение материального баланса КРИС-Н. Вывод характеристического уравнения		
5	Тема 5.1 Обечайки, крышки днища. Материалы химических реакторов	1. Чтение основного учебника: Ульянов В.М. Химические реакторы и печи: учебное пособие. Н.Новгород.: Нижегород. гос. техн. ун-т, 2006. 201 с. и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы: Леонтьева А. И. Оборудование химических производств. М.: КолосС, 2008. 479 с.; Генкин А.Э. Оборудование химических заводов: учебное пособие. М.: Высшая школа, 1986. 280 с. 3. Работа с основными понятиями.	4
6	б.1. Теплоперенос в химических реакторах. Энергетический баланс химического реактора реакции	1. Чтение основного учебника: Ульянов В.М. Химические реакторы и печи: учебное пособие. Н.Новгород.: Нижегород. гос. техн. ун-т, 2006. 201 с.; Лебедев Н.Н., Манаков М.Н., Швец В.Ф. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1984. 376 с.и составление конспекта. 2. Чтение дополнительной литературы: Смирнов Н.Н. Химические реакторы в примерах и задачах: учебное пособие. Л.: Химия, 1986. 224 с. 3. Работа с основными понятиями.	5

6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

Таблица 6.2 – Список литературы для самостоятельной работы

№ пп	Наименование источника
1	Ульянов В.М. Химические реакторы и печи: учебное пособие. Н.Новгород.: Нижегород. гос. техн. ун-т, 2006. 201 с.
2	Лебедев Н.Н., Манаков М.Н., Швец В.Ф. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1984. 376 с.
3	Леонтьева А. И. Оборудование химических производств. М.: КолосС, 2008. 479 с.
4	Смирнов Н.Н. Химические реакторы в примерах и задачах: учебное пособие. Л.: Химия, 1986. 224 с.
5	Генкин А.Э. Оборудование химических заводов: учебное пособие. М.: Высшая школа, 1986. 280 с.

6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

1. 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.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной и текущей 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 Б1.В.ОД.7 «Химические реакторы») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины Б1.В.ОД.7 «Химические реакторы» в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем 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

№ 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	зачет
		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 - Z_1 ;
- уровень воспроизведения - Z_2 ;
- уровень извлечения новых знаний - Z_3 .

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

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - Y_1 ;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - Y_2 ;
- умение решать нестандартные задачи - Y_3 .

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их 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	
Знать ПК-18					
З ₁ - знать методики выбора реактора и расчета процесса в нем	- не знает методик выбора реактора и расчета процесса в нем;	- затрудняется в определении методик выбора реактора и расчета процесса в нем; - слабо знает методики выбора реактора и расчета процесса в нем	- допускает незначительные ошибки в определении методик выбора реактора и расчета процесса в нем ; - в основном правильно применяет методики выбора реактора и расчета процесса в нем	- уверенно знает методики выбора реактора и расчета процесса в нем; - анализирует и способен принимать творческие решения при выборе реактора; - уверенно применяет методики выбора реактора и расчета процесса в нем	зачет
З ₂ – знать и воспроизводить методики выбора реактора и расчета процесса в нем					зачет
З ₃ – знать и воспроизводить методики выбора реактора и расчета процесса в нем					зачет
Знать ПК-19					
З ₁ - знать методы определения технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования	- не знает методов определения технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования	- затрудняется в определении методов определения технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования	- допускает незначительные ошибки при использовании методов определения технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования	- уверенно знает методов определения технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования ; - анализирует и способен принимать творческие решения методов определения технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования	зачет
З ₂ – знать и воспроизводить методики определения технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования					зачет
З ₃ – знать современные методы определения технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования					зачет
Уметь ПК-18					
У ₁ . уметь произвести выбор реактора	- не способен решать профессиональные задачи;	- не всегда правильно выбирает пути решения профессиональных задач;	- допускает незначительные ошибки при решении профессиональных задач;	- уверенно выбирает правильные решения профессиональных задач;	зачет
У ₂ . уметь определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе					зачет

У ₃ . уметь творчески применять полученные знания при выборе реактора и определении наилучшей организации процесса в химическом реакторе					зачет
Уметь ПК-19					
У ₁ - анализировать необходимую информацию для организации профилактики и ремонта химических реакторов	- не может анализировать необходимую информацию для организации профилактического осмотра и ремонта оборудования; - не умеет организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	- допускает ошибки при оценке текущего состояния оборудования; - неуверенно применяет свои знания для организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования	- в основном правильно выбирает методы оценки текущего состояния оборудования; - способен организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	- способен уверенно применять методы оценки текущего состояния оборудования; - эффективно применяет полученные знания для организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования	зачет
У ₂ - организовывать профилактический осмотр оборудования					зачет
У ₃ - организовывать текущий ремонт оборудования					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
Работа на практических занятиях	Контрольная работа	2	Задание не выполнено	Задание выполнено, но допускает ошибки	Задание выполнено с незначительными недочетами	Задание выполнено без замечаний
	Выполнение домашних заданий	3	Задание не выполнено	Задание выполнено, но допускает ошибки	Задание выполнено с незначительными недочетами	Задание выполнено без замечаний
Оценка			незачет	удовлетворительно	хорошо	отлично

Критериальная оценка:

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	1.2 + 2.2 + 3.2 + 4.2 или 1.1 + 2.2 + 3.2 + 4.2
	оценка «хорошо»	1.3 + 2.3 + 3.3 + 4.3 или 1.2 + 2.3 + 3.3 + 4.3
	оценка «отлично»	1.4 + 2.4 + 3.4 + 4.4 или 1.3 + 2.4 + 3.4 + 4.4

7.4. Материалы для промежуточной аттестации

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

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации **зачет** 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				Этапы-контроль
			1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Отработка пропущенных занятий			Отсутствие усвоение пропущенного материала	Неполное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	допуск к зачету
Усвоение материала	Знаниевая компонента	З	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	зачет
	Деятельностная компонента	У	Отсутствие выполнения контрольной работы	Работа выполнена с серьезными ошибками	Стандартно выполненная работа представлена отчетом, присутствуют все необходимые знания	Работа выполнена и оформлена с использованием нестандартных средств	
Оценка			незачет	зачет	зачет	зачет	

Критериальная оценка (на основании табл. 7.2):

Пороговый уровень	незачет	З₁ + У₁ или З₂ + У₁
	зачет	З₂ + У₂ или З₃ + У₂ или З₁ + У₃ или З₃ + У₃ или З₂ + У₃

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

щимся, допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Незачет выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических 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 Технологические критерии эффективности протекания процессов в химическом реакторе	ПК-18 ПК-19	-	Вопросы на зачете	1
	Тема 1.2 Классификация химических реакций	ПК-18 ПК-19	-	Вопросы на зачете	1
2	Тема 2.1 Скорость химической реакции	ПК-18 ПК-19	1	Вопросы на зачете	2
	Тема 2.2 Влияние различных параметров на скорость химической реакции	ПК-18 ПК-19	-	Вопросы на зачете	2
3	Тема 3.1 Классификация химических реакторов. Моделирование химических реакторов	ПК-18 ПК-19	2	Вопросы на зачете	3
	Тема 3.2 Уравнение материального баланса химического реактора	ПК-18 ПК-19	2	Вопросы на зачете	1
4	Тема 4.1 Уравнение материального баланса РИС-Н. Вывод характеристического уравнения	ПК-18 ПК-19	1	Вопросы на зачете	1
	Тема 4.2 Уравнение материального баланса РИС-П. Вывод характеристического уравнения	ПК-18 ПК-19	1	Вопросы на зачете	1

	Тема 4.3 Уравнение материального баланса РИВ. Вывод характеристического уравнения.	ПК-18 ПК-19	1	Вопросы на зачете	1
	Тема 4.4 Уравнение материального баланса КРИС-Н. Вывод характеристического уравнения	ПК-18 ПК-19	1	Вопросы на зачете	1
5	Тема 5.1 Обечайки, крышки днища. Материалы химических реакторов	ПК-18 ПК-19	-	Вопросы на зачете	5
6	6.1. Теплоперенос в химических реакторах. Энергетический баланс химического реактора реакции	ПК-18 ПК-19	1	Вопросы на зачете	2

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

Задания для контрольных и домашних работ предлагаются из учебного пособия : Смирнов Н.Н. Химические реакторы в примерах и задачах: учебное пособие. Л.: Химия, 1986. 224 с.

Таблица 7.6 – Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ПК-18		2-1 – 2-21
2	ПК-19		3-1 – 3-25

7.5.2.2. Критерии оценивания курсовой работы

Не предусмотрено

7.5.2.3. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Перечень вопросов для промежуточной аттестации на зачете:

1. Технологические критерии оценки эффективности протекания процесса в химическом реакторе.
2. Классификация химических реакций.
3. Химическая кинетика. Скорость химической реакции.
4. Влияние концентрации реагентов на скорость химической реакции.
5. Влияние температуры на скорость химической реакции.
6. Классификация химических реакторов.

7. Моделирование химических реакторов: понятие об элементарном объеме и элементарном промежутке времени, уравнение материального баланса химического реактора (в общем виде) и его анализ.
8. Общая характеристика идеальных моделей химических реакторов (допущения об идеальности, характер изменения параметров в зависимости от объема реактора и от времени).
9. Уравнение материального баланса РИС-Н. Вывод характеристического уравнения.
10. Уравнение материального баланса РИС-П. Вывод характеристического уравнения.
11. Уравнение материального баланса РИВ. Вывод характеристического уравнения.
12. КРИС-Н: характеристика, назначение. Уравнение материального баланса КРИС-Н.
13. Сравнение эффективности работы химических реакторов.
14. Статистические модели химических реакторов.
15. Теплоперенос в химических реакторах. Энергетический баланс химического реактора.
16. Детали реакторов. Обечайки, крышки и днища.
17. Перемешивание.
18. Материалы химических реакторов.
19. Ремонт химических реакторов. Сетевое планирование и управление.

Таблица 7.7 – Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)
1	ПК-18	№1-15
2	ПК-19	№16-19

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 ;

- 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 ;

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

Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.ОД.7 Химические реакторы	К какой части Б1 относится дисциплина	
(полное название дисциплины)	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла
	<input type="checkbox"/> по выбору обучающегося	<input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла

18.03.01	Химическая технология Направленность (Профиль): Химическая технология органических веществ
(код направления / специальности)	(полное название направления подготовки / специальности)

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

2019
(год утверждения
учебного плана ОПОП)

Курс 3

Количество групп 1
Количество обучающихся 30

Составитель программы:

1) Орехов Сергей Валерьевич, Дзержинский политехнический институт, кафедра «Химические и пищевые технологии», e-mail orekhov807@gmail.com.

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	Ульянов В.М. Химические реакторы и печи: учебное пособие. Н.Новгород.: Нижегород. гос. техн. ун-т, 2006. 201 с.	50
2	Лебедев Н.Н., Манаков М.Н., Швец В.Ф. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1984. 376 с.	50
3	Леонтьева А. И. Оборудование химических производств. М.: КолосС, 2008. 479 с.	60
2 Дополнительная литература		
1	Смирнов Н.Н. Химические реакторы в примерах и задачах: учебное пособие. Л.: Химия, 1986. 224 с.	5
2	Генкин А.Э. Оборудование химических заводов: учебное пособие. М.: Высшая школа, 1978. 280 с.	15

Основные данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена 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. Р.Е. Алексева
<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
Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>
Реферативные наукометрические базы
WebofScience 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
Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>
База данных гостов РосИнформ Вологодского ЦНТИ
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
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. Р.Е. Алексева
Электронная библиотека 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://biblio-online.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-virtvistavkaprepoddpingtu>
Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798->

biblukazatelibreprodovdpi

Бюллетень новых поступлений 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. 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.

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. Предназначена для чтения лекций и проведения зачета по дисциплине Б1.В.ОД.7 «Химические реакторы».