

ХТ / Бак / ХТ П 7 УМ - Б.В. ОД. 25 - 29/06/2021

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

Дзержинский политехнический институт (филиал)

Кафедра «Химические и пищевые технологии»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ДПИ

А.М. Петровский

« 29 » июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Методы эксперимента в органической химии

Направление подготовки

18.03.01. Химическая технология

код и название направления

Направленность (профиль)

Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Уровень образования

бакалавриат

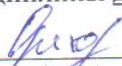
Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Дзержинск, 2021

Составители рабочей программы дисциплины доцент Орехов С.В.


(подпись)

/Орехов С.В. /
(Ф. И. О.)

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

«28» 06 2021г.

Протокол заседания № 11

Заведующий кафедрой
«28» 06 2021г.


(подпись)


/Казанцев О.А./
(Ф. И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

Химические и пищевые технологии

(наименование кафедры)


(подпись)


Казанцев О.А.

(расшифровка подписи)

Декан факультета

Инженерно-технологический факультет

(наименование факультета)


(подпись)


Пастухова Г.В.

(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов


(наименование)


(подпись)

Казанцев О.А.

(расшифровка подписи)

Заместитель начальника УМБО


(подпись)

Е.Г. Воробьева-Дурнакина

(расшифровка подписи)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	8
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	22
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	23
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин	25
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	26
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б1.В.ОД.25 «Методы эксперимента в органической химии» – это дисциплина по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль подготовки: «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», уровень – бакалавриат.

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

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности: проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются: химические вещества и сырьевые материалы для промышленного производства химической продукции; оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, средства автоматизации и управления технологическими процессами.

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

2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

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

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

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-16 – способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>	обладает способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и	Уровень - пороговый. Формируется частично в составе дисциплин, представленных в таблице 3.1. Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется в ходе подготовки и защиты ВКР

	экспериментального исследования в соответствии с направлением «Химическая технология» и профилем подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».	
<i>ПК-17</i> – готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	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 природных энергоносителей и углеродных материалов».	Уровень - пороговый. Формируется частично в составе дисциплин, представленных в таблице 3.1. Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется в ходе промежуточной аттестации по практике Научно-исследовательская работа

2.2. В результате изучения дисциплины бакалавр 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-16				
пороговый	- понимает основы теоретического и экспериментального исследования - реализует полученные знания для планирования и проведения физических и химических экспериментов;	теоретические основы изучаемых методов исследования, краткие сведения об используемой аппаратуре, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	научно обоснованно подходить к выбору наиболее целесообразного и информационно емкого метода исследования, планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения	навыками планирования и проведения физических и химических экспериментов, обработки их результатов и оценки погрешности, выдвижения гипотез и установки границы их применения, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
2. Компетенция ПК-17.				
пороговый	- понимает методы и методики анализа сырья и готовой продукции; - реализует полученные знания для оценки	методы и методики анализа сырья, материалов и готовой продукции	проводить анализы сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	навыками анализа сырья, материалов и готовой продукции, оценки результатов анализа

	результатов анализа			
--	---------------------	--	--	--

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 вариативной части обязательных дисциплин Блока 1 (Б1.В.ОД.25).

3.2. Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 7 семестре.

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

Для освоения дисциплины «Методы эксперимента в органической химии» студент должен:

ЗНАТЬ: принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений.

УМЕТЬ: выполнять основные химические операции.

ВЛАДЕТЬ: навыками экспериментальной работы с химическими веществами в лаборатории и навыками обработки результатов исследования.

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

Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК-16; ПСК-4 вместе с дисциплиной «Методы эксперимента в органической химии»

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	
		семестр		семестр		семестр		семестр	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-16	Методы эксперимента в органической химии								
	Общая химическая технология								
	Моделирование химико-технологических процессов								
	Современные методы исследования органических веществ								
	Технологии связанного азота								
	Научно-исследовательская работа								

	Подготовка и защита ВКР								
ПК-17	Методы эксперимента в органической химии								
	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа								
	Химия и технология переработки твердых углеродных ископаемых								
	Система качества и «бережливое производство»								
	Технология связанного азота								
	Преддипломная практика								
	Подготовка и защита ВКР								

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной «Методы эксперимента в органической химии»

Код	Наименование компетенции (дисциплинарной части компетенции)	Наименования дисциплин		
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
ПК-16	способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	1. Методы эксперимента в органической химии 2. Общая химическая технология 3. Моделирование химико-технологических процессов 4. Современные методы исследования органических веществ 5. Статистические методы оптимизации химико-технологических процессов	1. Научно-исследовательская работа 2. Подготовка и защита ВКР	
ПК-17	готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	1. Методы эксперимента в органической химии 2. Химия и технология переработки твердых природных ископаемых	1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа 2.1. Преддипломная практика 2.2. Подготовка и защита ВКР	

		3. Система качества и «бережливое производство» 4. Технологии связанного азота		
--	--	---	--	--

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 4 зачетных единицы (з.е), что соответствует 144 академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 38 часов, самостоятельная работа обучающихся 106 часов.

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины

Таблица 4.1 - Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	21	21
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	17	17
- лекции (Л)	17	17
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия (ПЗ)		
- практикумы (П)		
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	4	4
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- 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 студента (СРС) (всего)	87	87
Вид промежуточной аттестации (зачет/зачет*(зачет с оценкой)/экзамен)	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	108/3	108/3

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	Оборудование и реактивы в органической химии	15	3			11		ПК-16
2	Экспериментальные методы исследования	24	4			20		ПК-16 ПК-17
3	Идентификация органических веществ	32	4			26	2	ПК-16 ПК-17
4	Экспериментальные методы изучения химических процессов	25	4			20	2	ПК-16
5	Безопасность в химических лабораториях	12	2			10		ПК-16 ПК-17
итого		108	17			87	4	

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	Оборудование и реактивы в органической химии	ПК-16	1.1 Поддержание параметров в химических экспериментах	1	вопросы на зачете с оценкой
			1.2 Теплоносители и хладагенты. Сосуды Дьюара	1	
			1.3 Приборы для измерения температуры и давления, их классификация и принцип действия. Работа при повышенном давлении	1	
2	Экспериментальные методы исследования	ПК-16 ПК-17	2.1 Физические методы исследования	2	вопросы на зачете с оценкой
			2.2 Химические методы исследования	2	
3	Идентификация	ПК-16 ПК-17	3.1 Предварительные пробы	1	вопросы

	органических веществ		3.2 Определение класса вещества	1	на зачете с оценкой
			3.3 Определение функциональных групп	1	
			3.4 Идентификация веществ	1	
4	Экспериментальные методы изучения химических процессов	ПК-16	4.1 Изучение гетерофазных процессов	2	вопросы на зачете с оценкой
			4.2 Изучение кинетики	2	
5	Безопасность в химических лабораториях	ПК-16	5.1 Техника безопасности в химических лабораториях	1	вопросы на зачете с оценкой
		ПК-17	5.2 Правила оформления отчетов о научно-исследовательских работах	1	
Итого				17	

Таблица 5.3 – Темы практических занятий

Не предусмотрено

Таблица 5.4 - Темы лабораторных работ

Не предусмотрено

Таблица 5.5 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация видов самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	1.1 поддержание параметров в химических экспериментах	ПК-16	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	4	Написание реферата. Вопросы на зачете с оценкой
	1.2 теплоносители и хладагенты. Сосуды Дьюара		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	4	
	1.3 Приборы для измерения температуры и давления, их классификация и принцип действия. Работа при повышенном давлении		самостоятельное изучение тем раздела	3	
2	2.1 физические методы исследования	ПК-16 ПК-17	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	8	Написание реферата. Вопросы на зачете с оценкой
	2.2 химические методы исследования		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	4	
			самостоятельное изучение тем раздела	8	
3	3.1 Предварительные пробы	ПК-16 ПК-17	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	10	Написание реферата. Вопросы на зачете с оценкой
	3.2 Определение				

	класса вещества				
	3.3 Определение функциональных групп		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	6	
	3.4 Идентификация веществ		самостоятельное изучение тем раздела	10	
4	4.1 Изучение гетерофазных процессов	ПК-16	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	8	Написание реферата. Вопросы на зачете с оценкой
	4.2 Изучение кинетики		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	4	
			самостоятельное изучение тем раздела	8	
5	5.1 Техника безопасности в химических лабораториях	ПК-16 ПК-17	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	4	Написание реферата. Вопросы на зачете с оценкой
	5.2 Правила оформления отчетов о научно-исследовательских работах		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	2	
			самостоятельное изучение тем раздела	4	
Итого				87	

5.6. Примерная тематика рефератов (докладов, эссе)

1. Лабораторные материалы
2. Перемешивание в лабораторной технике
3. Источники энергии. Охлаждение и нагревание
4. Работа при повышенном давлении
5. Работа под вакуумом
6. Фильтрация и центрифугирование
7. Разделение веществ при помощи мембран
8. Простая перегонка
9. Ректификация
10. Адсорбция
11. Экстракция и противоточное распределение
12. Газовая хроматография
13. Хроматография на ионитах
14. Сушение
15. Очистка растворителей
16. Работа с газами и низкокипящими жидкостями
17. ИК-спектроскопия
18. УФ-спектроскопия

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ) *не предусмотрено*

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Методы эксперимента в органической химии

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

Таблица 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы

Раздел	Тема	Содержание занятий	Трудоемкость, часов
1.	1.1 Поддержание параметров в химических экспериментах	<p>1. Чтение основного учебника: Руководство к лабораторным занятиям по органической химии: учебное пособие для вузов / Под ред. Тюкавкиной Н.А. - 2-е изд.; перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2002. § 1, 22; Воскресенский П.И..Техника лабораторных работ: учебное пособие. М.: Химия, 1970. Главы 4, 6-8, 22, 23.</p> <p>2. Чтение дополнительной литературы: Рачинский Ф.Ю., Рачинская М.Ф.Техника лабораторных работ: учебное пособие. М.: Химия, 1982. Главы 13-16, 20; Берлин А.Я. Техника лабораторной работы в органической химии: учебное пособие. М.: Химия, 1983. Главы 1, 18; Оборудование химических лабораторий: справочник / А.П. Мусакин, Ф.Ю. Рачинский, К.Д. Суглобова. - Л.: Химия, 1978. Главы 1-4.</p> <p>3. Работа с основными понятиями.</p>	11
	1.2 Теплоносители и хладагенты. Сосуды Дьюара		
	1.3 Приборы для измерения температуры и давления, их классификация и принцип действия. Работа при повышенном давлении		
2.	2.1 Физические методы исследования	<p>1. Чтение основного учебника: Руководство к лабораторным занятиям по органической химии: учебное пособие для вузов / Под ред. Тюкавкиной Н.А. - 2-е изд.; перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2002. §§ 4, 5; Воскресенский П.И..Техника лабораторных работ: учебное пособие. М.: Химия, 1970. Главы 11-16, 19-21. Составление конспекта.</p> <p>2. Чтение дополнительной литературы: Мазор Л. Методы органического анализа: учебное пособие. М.: Химия, 1980. Главы 4, 7; Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии: учебное пособие. М.: Химия, 1979. 456 с.</p> <p>3. Работа с основными понятиями.</p>	20
	2.2 Химические методы исследования		
3.	3.1 Предварительные пробы	<p>1. Чтение основного учебника: Пентин Ю.А., Курамшина Г.М. Основы молекулярной спектроскопии: учебное пособие. М.: Мир, 2008. Главы 6, 8. Составление конспекта.</p> <p>2. Чтение дополнительной литературы: Мазор Л. Методы органического анализа: учебное пособие. М.: Химия, 1980. Главы 1-3, 5; Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии: учебное пособие. М.: Химия, 1979. 456 с.</p> <p>3. Работа с основными понятиями.</p>	26
	3.2 Определение класса вещества		
	3.3 Определение функциональных групп		
	3.4 Идентификация веществ		
4.	4.1 Изучение гетерофазных процессов	<p>1. Чтение основного учебника: Руководство к лабораторным занятиям по органической химии: учебное пособие для вузов / Под ред. Тюкавкиной Н.А. - 2-е изд.; перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2002. §§ 3.4, 5; Воскресенский П.И..Техника лабораторных работ: учебное пособие. М.: Химия, 1970. Главы 5, 6. Составление конспекта.</p> <p>2. Чтение дополнительной литературы Эмануэль Н.М. Экспериментальные методы химической кинетики: учебное пособие. М.: Химия, 1980. Главы 1, 8, 10, 12.</p> <p>3. Работа с основными понятиями.</p>	20
	4.2 Изучение кинетики		
5	5.1 Техника безопасности в химических лабораториях	<p>1. Чтение основного учебника: Захаров Л.Н. Техника безопасности в химической лаборатории: учебное пособие. М.: Химия, 1991. Главы 1-12. Составление конспекта.</p>	10

5.2 Правила оформления отчетов о научно-исследовательских работах	2. Чтение дополнительной литературы: Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ: учебное пособие. М.: Химия, 1970. Главы 27, 28. 3. Работа с основными понятиями.	
---	---	--

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	Руководство к лабораторным занятиям по органической химии: учебное пособие для вузов / Под ред. Тюкавкиной Н.А. - 2-е изд.; перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2002. - 384с
2	Пентин Ю.А., Курамшина Г.М. Основы молекулярной спектроскопии: учебное пособие. М.: Мир, 2008. 398 с.
3	Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ: учебное пособие. М.: Химия, 1970. 479 с.
4	Рачинский Ф.Ю., Рачинская М.Ф. Техника лабораторных работ: учебное пособие. М.: Химия, 1982. 432 с.
5	Берлин А.Я. Техника лабораторной работы в органической химии: учебное пособие. М.: Химия, 1983. 368 с.
6	Мазор Л. Методы органического анализа: монография. М.: Химия, 1986. 584 с.
7	Оборудование химических лабораторий: справочник / А.П. Мусакин, Ф.Ю. Рачинский, К.Д. Суглобова. - Л.: Химия, 1978. - 480с
8	Захаров Л.Н. Техника безопасности в химической лаборатории: учебное пособие. М.: Химия, 1991. 336 с.
9	Эмануэль Н.М. Экспериментальные методы химической кинетики: учебное пособие. М.: Химия, 1980. 384 с.
10	Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии: учебное пособие. М.: Химия, 1979. 456 с.

6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

Не предусмотрено

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

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

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной «Методы эксперимента в органической химии») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины «Методы эксперимента в органической химии» 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 с оценкой
		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, зачет с оценкой, экзамен):

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

- уровень знакомства с теоретическими основами - З₁;
- уровень воспроизведения - З₂;
- уровень извлечения новых знаний - З₃.

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

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - У₁;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - У₂;
- умение решать нестандартные задачи - У₃.

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-16					
З ₁ - знание теоретических основ изучаемых методов исследования	- не знает теоретических основ изучаемых методов исследования;	- затрудняется в определении теоретических основ изучаемых методов исследования;	- допускает незначительные ошибки при определении теоретических основ изучаемых методов исследования;	- уверенно знает теоретических основ изучаемых методов исследования,	зачет с оценкой
З ₂ – знание и воспроизведение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	-не знает методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	- слабо знает методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	- допускает незначительные ошибки при определении методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	зачет с оценкой
З ₃ – знание современных методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования				применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	зачет с оценкой
Знать ПК-17					
З ₁ - знание методов и методик анализа сырья, материалов и готовой продукции	- не знает методов и методик анализа сырья, материалов и готовой продукции	- затрудняется в определении методов и методик анализа сырья, материалов и готовой продукции	- допускает незначительные ошибки при определении методов и методик анализа сырья, материалов и готовой продукции	- уверенно знает методы и методики анализа сырья, материалов и готовой продукции	зачет с оценкой
З ₂ – знание и воспроизведение методов и методик анализа сырья, материалов и готовой продукции				- анализирует и способен принимать творческие решения при выборе методов и методик анализа сырья, материалов и готовой продукции	зачет с оценкой
З ₃ – знание современных методов и методик анализа сырья, материалов и готовой продукции					зачет с оценкой
Уметь ПК-16					
У ₁ - уметь научно обоснованно подходить к выбору наиболее целесообразного и информационно	- 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 с оценкой

емкого метода исследования					
У ₂ - умение планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов					зачет с оценкой
У ₃ - умение проводить обработку результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения					зачет с оценкой
Уметь ПК-17					
У ₁ - умение проводить анализы сырья, материалов и готовой продукции	- не умеет проводить анализы сырья, материалов и готовой продукции	- допускает ошибки при выборе методов анализа сырья, материалов и готовой продукции ;	- в основном правильно выбирает методы анализа сырья, материалов и готовой продукции ;	- способен уверенно проводить анализы сырья, материалов и готовой продукции ;	зачет с оценкой
У ₂ - умение осуществлять оценку результатов анализа		- неуверенно применяет свои знания для оценки результатов анализа	- способен применяет свои знания для оценки результатов анализа	- эффективно применяет полученные знания для оценки результатов анализа	зачет с оценкой
У ₃ - умение творчески подходить к выбору современных методов анализа сырья и готовой продукции					зачет с оценкой

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 обсуждении	единичное высказывание	активное участие в обсуждении	высказывание неординарных суждений с обоснование точки зрения
	Тестирование	2	Выполнено менее 50 %	Выполнено от 50 до 70 %	Выполнено от 50 до 85 %	Выполнено более 85 %

Оценка	незачет	удовлетворительно	хорошо	отлично
---------------	---------	-------------------	--------	---------

Критериальная оценка:

оценка «удовлетворительно»	1.2 + 2.2 или 1.1 + 2.2
оценка «хорошо»	1.3 + 2.3 или 1.2 + 2.3
оценка «отлично»	1.4 + 2.4 или 1.3 + 2.4

7.4. Материалы для промежуточной аттестации

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

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации **зачет с оценкой** приведена в табл. 7.4.

Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				
			1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	Этапы контроля
Отработка пропущенных занятий			Отсутствие усвоение пропущенного материала	Неполное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	допуск к зачету с оценкой
Усвоение материала	Знаниевая компонента	З	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	зачет с оценкой
	Деятельностная компонента	У	Отсутствие выполнения реферата	Реферат выполнен с серьезными ошибками	Стандартно выполненный реферат, присутствуют все необходимые знания	Реферат выполнен и оформлен с использованием нестандартных средств	
Оценка			незачет	зачет с оценкой «удовлетворительно»	зачет с оценкой «хорошо»	зачет с оценкой «отлично»	

Критериальная оценка (на основании табл. 7.2):

Пороговый уровень	зачет с оценкой «удовлетворительно»	З₁ + У₁ или З₂ + У₁
	зачет с оценкой «хорошо»	З₂ + У₂ или З₃ + У₂ или З₁ + У₃
	зачет с оценкой «отлично»	З₃ + У₃ или З₂ + У₃

Зачет с оценкой «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Зачет с оценкой «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Зачет выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Зачет с оценкой «удовлетворительно» 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 обучающимся, 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	1.1 Поддержание параметров в химических экспериментах	ПК-16	-	Вопросы на зачете с оценкой	1
	1.2 Теплоносители и хладагенты. Сосуды Дьюара	ПК-16	-	Вопросы на зачете с оценкой	1
	1.3 Приборы для измерения температуры и давления, их классификация и принцип действия. Работа при повышенном давлении	ПК-16	-	Вопросы на зачете с оценкой	7

2	2.1 Физические методы исследования	ПК-16 ПК-17	-	Вопросы на зачете с оценкой	16
	2.2 Химические методы исследования	ПК-16 ПК-17	-	Вопросы на зачете с оценкой	9
3	3.1 Предварительные пробы	ПК-16 ПК-17	-	Вопросы на зачете с оценкой	2
	3.2 Определение класса вещества	ПК-16 ПК-17	-	Вопросы на зачете с оценкой	3
	3.3 Определение функциональных групп	ПК-16 ПК-17	-	Вопросы на зачете с оценкой	3
	3.4 Идентификация веществ	ПК-16 ПК-17	-	Вопросы на зачете с оценкой	3
4	4.1 Изучение гетерофазных процессов	ПК-16	-	Вопросы на зачете с оценкой	1
	4.2 Изучение кинетики	ПК-16	-	Вопросы на зачете с оценкой	1
5	5.1 Техника безопасности в химических лабораториях	ПК-16 ПК-17	-	Вопросы на зачете с оценкой	1
	5.2 Правила оформления отчетов о научно-исследовательских работах	ПК-16 ПК-17	-	Вопросы на зачете с оценкой	1

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

Не предусмотрено

7.5.2.2. Критерии оценивания курсовой работы

Не предусмотрено

7.5.2.3. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Таблица 7.7 – Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)
1	ПК-16	№ 1-49
2	ПК-17	№ 26-49

Образцы оценочных средств

Перечень вопросов для промежуточной аттестации на зачете с оценкой:

1. Теплоносители и хладагенты. Сосуды Дьюара.
2. Приборы для измерения температуры, их классификация и принцип действия.
3. Регулирование температуры.
4. Приборы для измерения давления, их классификация и принцип действия.
5. Регулирование давления
6. Регулирование вакуума

7. Работа при повышенном давлении.
8. Работа при пониженном давлении.
9. Вакуумная техника
10. Фильтрование. Приборы, способы, типы фильтров.
11. Центрифугирование.
12. Высушивание твердых веществ
13. Высушивание жидкостей
14. Высушивание газов
15. Физические способы высушивания
16. Типы высушивающих агентов
17. Кристаллизация. Подбор растворителя. Дробная кристаллизация
18. Возгонка.
19. Экстракция твердых веществ. Дробная экстракция. Аппарат Сокслета.
20. Экстракция жидкостей и растворов. Непрерывная экстракция.
21. Перегонка. Виды перегонки. Правила перегонки.
22. Фракционная перегонка.
23. Перегонка с водяным паром
24. Перегонка при пониженном давлении
25. Ректификация
26. Предварительное исследование неизвестных органических соединений (агрегатное состояние, цвет, запах, пробы горения, прокаливания, внешний вид кристаллов и т.д.)
27. Классы растворимости. Классификация веществ по растворимости. Влияние природы и строения веществ на их растворимость.
28. Способы определения температуры кипения
29. Способы определения температуры плавления
30. Способы определения плотности твердых веществ
31. Способы определения плотности жидкостей
32. Способы определения растворимости твердых веществ
33. Способы определения растворимости жидкостей
34. Способы определения растворимости газов
35. Способы определения вязкости
36. Способы определения молекулярной массы
37. Способы определения давления насыщенного пара
38. Способы определения поверхностного натяжения
39. Качественный элементный анализ.
40. Способы определения углерода
41. Способы определения водорода
42. Способы определения серы
43. Способы определения азота
44. Способы определения галогенов
45. Применение химических реакций для идентификации органических веществ. Выбор реакций для идентификации.
46. Экспериментальное изучение гетерофазных равновесий (жидкость-жидкость, жидкость-пар).
47. Экспериментальное изучение химической кинетики. Использование физико-химических методов. Особенности изучения кинетики гомогенных и гетерогенных равновесий.
48. Техника безопасности при выполнении лабораторных исследований.
49. Правила оформления отчетов о научно-исследовательских работах.

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.nttu.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.nttu.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.4 Методы эксперимента в органической химии <i>(полное название дисциплины)</i>	К какой части Б1 относится дисциплина	
	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла
	<input type="checkbox"/> по выбору студента	<input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла
18.03.01 <i>(код направления / специальности)</i>	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов <i>(полное название направления подготовки / специальности)</i>	
ХТПЭУМ <i>(аббревиатура направления / специальности)</i>	Уровень подготовки <input type="checkbox"/> специалист <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр	Форма обучения <input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная
2021 <i>(год утверждения учебного плана ОПОП)</i>	Семестр 7	Количество групп <u>1</u> Количество студентов <u>25</u>

Составитель программы:

1) Орехов Сергей Валерьевич, Дзержинский политехнический институт, кафедра «Химические и пищевые технологии», тел. +79087513055, 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	Руководство к лабораторным занятиям по органической химии: учебное пособие для вузов / Под ред. Тюкавкиной Н.А. - 2-е изд.; перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2002. - 384с	5
2	Пентин Ю.А., Курамшина Г.М. Основы молекулярной спектроскопии: учебное пособие. М.: Мир, 2008. 398 с.	50
3	Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ: учебное пособие. М.: Химия, 1970. 479 с.	13
4	Захаров Л.Н. Техника безопасности в химической лаборатории: учебное пособие. М.: Химия, 1991. 336 с.	5
2 Дополнительная литература		
1	2	3
1	Рачинский Ф.Ю., Рачинская М.Ф. Техника лабораторных работ: учебное пособие. М.: Химия, 1982. 432 с.	4
2	Мазор Л. Методы органического анализа: монография. М.: Мир, 1986. 584 с.	1
3	Крель Э. Руководство по лабораторной перегонке: учебное пособие. М.: Химия, 1980. 520 с.	3
4	Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии: учебное пособие. М.: Химия, 1979. 456 с.	3
5	Оборудование химических лабораторий: справочник / А.П. Мусакин, Ф.Ю. Рачинский, К.Д. Суглобова. - Л.: Химия, 1978. - 480с	2

Основные данные об обеспеченности на 2020
(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. Алексеева
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://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?l>

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-virtvistavkapredodpingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazatelipredodovdpi>

<http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazatelipredodovdpi>

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 студентам: <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_samost_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 с оценкой по дисциплине «Методы эксперимента в органической химии»