

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института
ФХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

» 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08.01 Теория химико-технологических процессов

**Направление подготовки
18.03.01 «Химическая технология»**

**Профиль подготовки
«Химическая технология органических веществ»**

Форма обучения

очная

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является овладение методами практической реализации химических процессов, основанными на использовании количественных закономерностей протекания химических реакций и использование полученных данных для оптимальной промышленной реализации химических процессов органического синтеза.

Задачи преподавания дисциплины:

- углубление и расширение теоретической подготовки студентов, необходимой для последующего изучения специальных дисциплин;
- изучение приемов оптимальной организации химического процесса на основе знаний его технологических аспектов и особенностей экономической ситуации.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.08.01 Теория химико-технологических процессов** относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Физическая химия, Аналитическая химия, Общая и неорганическая химия, Механизмы и кинетика органических реакций и является основой для последующих дисциплин: Химия и технология органических веществ, Химия и технология косметических средств.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения	ПК-5.1 Способен планировать и проводить физические химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по

		отдельных этапов работ	экспериментального исследования ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).
--	--	------------------------	--	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений;
- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;
- механизмы химических реакций

Уметь:

- писать механизмы химических процессов
- уметь работать с компьютером как средством управления информацией;
- составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;
- проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности
- проводить физические и химические эксперименты

Владеть:

- информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
- аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ
- знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего		Семестры	
			6	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	5	180
Контактная работа - аудиторные занятия:		65,65		65,65
в том числе в форме практической подготовки		44		44

Лекции		32		32
в том числе в форме практической подготовки		12		12
Лабораторные работы (ЛР)		32		32
в том числе в форме практической подготовки		32		32
Самостоятельная работа		78,65		78,65
<i>В том числе:</i>				
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		1		1
Проработка лекционного материала		28		28
Подготовка к лабораторным занятиям		28		28
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>				
Внеаудиторные практические задания		16		16
Подготовка к контрольным пунктам		6,65		6,65
Формы контроля: зачет, экзамен			Зачет, экзамен	
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,65		0,65
Подготовка к экзамену.		35,7		35,7

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Введение	7		2						5
2.	Стехиометрия и материальный баланс реакции	16		4	2			5	5	7
3.	Исследование кинетики химических реакций	16		4	2			5	5	7
4.	Удельная производительность идеальных реакторов и их сочетаний	23		4	4			9	9	10
5.	Экономические критерии оптимизации и их применение для простых реакции	18		4	4			4	4	10
6.	Гомогенно-каталитические реакции	21		7				4	4	10
7.	Гетерогенно-каталитические реакции	21,65		7				5	5	9,65
	<i>Консультация</i>	1								
	<i>Подготовка к экзамену</i>	35,7								
	<i>Контактная работа – промежуточная аттестация</i>	0,65								
	ИТОГО	180		32	12		68	32	32	78,65

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Задачи курса и его роль в химии и технологии органических веществ. Классификация

		химических реакций и компонентов реакционной массы
2.	Стехиометрия и материальный баланс реакции	Стехиометрия и материальный баланс реакции. Степень конверсии, выход, селективность. Селективность сложных реакций, зависимость ее от концентрации (парциальных давлений) реагентов, степени конверсии, соотношения реагентов. Парциальный молярный баланс и его применение.
3.	Исследование кинетики химических реакций	Скорости превращения веществ и скорости реакций, их связь. Кинетические уравнения и модели. Схема превращений, способы ее подтверждения. Методика кинетического исследования, типы установок, варьируемые параметры. Оценка доверительных интервалов параметров кинетических уравнений и моделей. Примеры обработки экспериментальных данных. Кинетика элементарных реакций, переходное состояние. Кинетика неэлементарных реакций. Методы и примеры построения кинетических уравнений, связь их с механизмом реакции. Существование реагентов в разных формах, преобразование уравнений и моделей. Построение кинетических моделей сложных реакций. Расчеты состава продуктов и селективности по известным отношениям констант скорости. Использование химических и физико-химических методов для получения кинетических зависимостей при исследовании органических реакций. Основы обработки кинетических данных. Интегральный и дифференциальный методы. Поиск констант линейным и нелинейным методом наименьших квадратов. Качественная и количественная оценка адекватности моделей с экспериментом
4	Удельная производительность идеальных реакторов и их сочетаний, выбор типа реакционных узлов	Удельная производительность идеальных реакторов и их сравнение, практическая область их применения. Последовательность аппаратов идеального смешения (каскад аппаратов с мешалкой, секционированные колонны). Удельная производительность идеальных реакторов: различные комбинации реакторов идеального смешения и идеального вытеснения и их сравнение и области их применения. Влияние параметров процесса на удельную производительность реакторов: влияние начальной концентрации (парциального давления), влияние соотношения исходных реагентов (β_u). Поиск (в общем виде) и анализ условий максимальной удельной производительности в реакторе идеального смешения непрерывного действия для газовой реакции типа $A + Y \rightarrow B + Z$ с кинетическим уравнением $r = k \cdot P_A \cdot P_Y$ (математическое уравнение). Влияние температуры на удельную производительность реакторов для необратимых и обратимых эндотермических и экзотермических реакций. Оптимальный профиль температур в идеальном периодическом реакторе и в идеальном реакторе вытеснения (графическое изображение).
5	Экономические критерии оптимизации и их применение для простых реакции	Экономические критерии (себестоимость целевого продукта, максимум дохода (прибыли), приведенные затраты) и их применение для оптимизации реакционного узла.
6	Гомогеннокаталитические реакции	Классификация гомогенных катализаторов. Кислотно-основный катализ. Механизм кислотного катализа. Жесткие и мягкие кислоты и основания. Специфический кислотный катализ. Кинетика. Общий кислотный катализ. Кинетика. Нуклеофильный катализ. Механизм и кинетика. Нуклеофильность и основность. Металлокомплексный катализ. Каталитически активные комплексы металлов. Элементарные стадии металлокомплексного катализа. Примеры механизмов реакций металлокомплексного катализа. Кинетика. Особенности исследования кинетики гомогеннокаталитических реакций. Имобилизованные гомогенные катализаторы, ионообменные полимеры, другие способы иммобилизации.
7	Гетерогеннокаталитические реакции	Гетерогеннокаталитические реакции в промышленности органического синтеза. Классификация гетерогенных катализаторов, основные требования к ним, способы получения и основные характеристики. Области протекания гетерогеннокаталитических реакций, их признаки. Методы установления этих областей. Кинетическая область. Уравнения Лэнгмюра-Хиншельвуда. Кинетика реакций при сравнимых скоростях нескольких стадий на поверхности катализатора. Кинетическая область катализа на неоднородной поверхности. Внешдиффузионная, внутридиффузионная и переходные с ними области катализа.

6. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
	Знать:							
1	строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений;	+	+	+	+	+	+	+
2	основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	+	+	+	+	+	+	+
3	основные механизмы органических реакций	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:							
4	писать механизмы химических процессов	+	+	+	+	+	+	+
5	уметь работать с компьютером как средством управления информацией;	+	+	+	+	+	+	+
6	составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;	+	+	+	+	+	+	+
7	проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности	+	+	+	+	+	+	+
8	проводить физические и химические эксперименты	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:							
9	информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	+	+	+	+	+	+	+
10	аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ	+	+	+	+	+	+	+
11	знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен владеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Разд ел 1	Разд ел 2	Разд ел 3	Разд ел 4	Разд ел 5	Разд ел 6	Разд ел 7
4	ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-5.1. Способен 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	+	+	+	+	+	+	+
		ПК-5.3. Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+

7. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

7.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Теория химико-технологических процессов». Лабораторный практикум включает выполнение 4 лабораторных работ (ЛР) и три индивидуальных задания (ИЗ).

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	2	Материальный баланс органических реакций ИЗ1	4
2.	2, 3, 6	Исследование кинетики реакций этерификации ЛР1	4
3.	3	Индивидуальное задание по исследованию механизма и кинетики некоторых органических реакций (вся работа выполняется на ЭВМ) ИЗ2	6
4.	2,3	Исследование процесса дегидрогалогенирования ЛР2	4
5.	3, 7	Исследование кинетики реакций дегидрирования ЛР3	4
6.	7	Изучение процессов межфазного катализа ЛР4	4
7.	4,5	Экономические критерии оптимизации и их применение для простых реакции ИЗ3	6
	Всего		32

7.3. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Курсовая работа и рефераты не предусмотрены.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Предполагает индивидуальную работу с лекционным материалом; решение практических заданий (домашняя работа) с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; поиск информации в Интернет; подготовку к контрольным пунктам и защите лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

11.3. Занятия семинарского типа

Не предусмотрены

11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.6. Курсовая работа

Не предусмотрена

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач в области органической химии и органического синтеза.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент в течение двух семестров должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, уравнения основной и побочных реакций, механизм основной реакции, описание хода работы, таблицы расчета синтеза и свойств продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не представляет, что и как он будет делать.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

6. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) теоретических знаний.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи с указанием даты: преподавателя за «допуск» и «защита», лаборанта – за «выполнение». После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который

проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса органической химии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит перечень необходимых установок и реактивов, описание хода работы, контрольные вопросы для подготовки к защите работы.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь или листы формата А4 при оформлении на компьютере) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, уравнения основной и побочных реакций, механизм основной реакции, описание хода работы, таблицы расчета синтеза и свойств продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не представляет, что и как он будет делать;
- в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи с

указанием даты: преподавателя за «допуск» и «защита», лаборанта – за «выполнение».

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются теоретически (оформление протокола и защита).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека

обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

	Режим доступа	Обеспеченность
Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Текст] : учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин. – СПб.: Химиздат, 2005. – 910 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Н.Н. Лебедев, М.Н. Манаков, В.Ф. Швец. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1984г.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Горохова М.Н., Маклаков С.А. Теория химико-технологических процессов органического синтеза. Методические указания и индивидуальные задания для студентов дневного отделения профиля «Химическая технология органических веществ» по разделу «Оптимизация процессов» Методические указания / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т, Новомосковск, 2017, с.36. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=651	Библиотека НИ РХТУ	Да
Методические указания по курсу теории химико-технологических процессов органического синтеза для студентов дневного отделения специальности 240401/ ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Сост.: Г.Ф. Лебедева, С.А. Маклаков., Горохова М.Н. Новомосковск, 2009. – 52 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Смирнов Н.Н., Волжинский А.И. Химические реакторы в примерах и задачах: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб.-Л.: Химия, 1986. – 224с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Журнал органической химии ISSN 0514-7492

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных

образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 08.06.2019).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 08.06.2019).

3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).

- Электронно-библиотечная система «Лань»

Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.

ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244

Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г.

ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244

Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

- Электронно-библиотечная система «Юрайт»

Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов по каждой теме от 20 до 30);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 119).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Теория химико-технологических процессов»* проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория, аудитория для проведения занятий семинарского типа № 355, 460, Ул.Дружбы №8 корпус №5	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Лаборатория органической химии № 373 Ул.Дружбы №8 корпус №5	Реактора для осуществления высокотемпературных процессов, реактора с перемешивающим устройством, термостаты, измерители-регуляторы температуры «Овен», насосы 315, весы электронные, иономер лабораторный Лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.386)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 2,6 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 500 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.	приспособлено

	Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386) Принтер лазерный Сканер	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	приспособлено

13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer 2,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайт, жестким диском 160 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор BenQ “MX 503”

Экран Lumien Eco View

Сканер CanoScan 4400F

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) (распространяется под лицензией LGPLv3)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) (распространяется под лицензией LGPLv3)
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Архиватор Zip ([public domain](#))
7. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
8. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
9. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение	Знает: – строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; – -основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; – - механизмы химических реакций Умеет: – писать механизмы химических процессов – уметь работать с компьютером как средством управления информацией; – составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; – проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности – проводить физические и химические эксперименты Владеет: – информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире – аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ – знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольной работы. Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

Раздел 2. Стехиометрия и материальный баланс реакции	Знает: - строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; - основные методами, способы и средства получения, хранения, переработки информации Умеет: - писать механизмы химических процессов - уметь работать с компьютером как средством управления информацией; - составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; - проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности - проводить физические и химические эксперименты - писать механизмы химических процессов - уметь работать с компьютером как средством управления информацией; - составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; - проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности - проводить физические и химические эксперименты Владеет: - информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире - аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ - знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> - оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> - оценка за тесты - оценка за лабораторный практикум - оценка результатов контрольной работа. Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене
---	---	--

Раздел 3. Исследование кинетики химических реакций	Знает: – строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; – основные методами, способы и средства получения, хранения, переработки информации Умеет: – писать механизмы химических процессов – уметь работать с компьютером как средством управления информацией; – составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; – проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности – проводить физические и химические эксперименты – писать механизмы химических процессов – уметь работать с компьютером как средством управления информацией; – составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; – проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности – проводить физические и химические эксперименты Владеет: – информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире – аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ – знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольного коллоквиума. Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экза
--	---	--

Раздел 4. Удельная производительность идеальных реакторов и их сочетаний	Знает: - строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; - основные методами, способы и средства получения, хранения, переработки информации Умеет: - писать механизмы химических процессов - уметь работать с компьютером как средством управления информацией; - составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; - проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности - проводить физические и химические эксперименты - писать механизмы химических процессов - уметь работать с компьютером как средством управления информацией; - составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; - проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности - проводить физические и химические эксперименты Владеет: - информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире - аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ - знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> - оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> - оценка за тесты - оценка за лабораторный практикум Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене
--	---	--

Раздел 5. Экономические критерии оптимизации и их применение для простых реакции	Знать: – строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; – основные методами, способы и средства получения, хранения, переработки информации Уметь: – писать механизмы химических процессов – уметь работать с компьютером как средством управления информацией; – составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; – проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности – проводить физические и химические эксперименты Владеть: – информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире – аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ – знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольной работы. Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене
Раздел 6. Гомогенно-каталитические реакции	Знать: – строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; – основные методами, способы и средства получения, хранения, переработки информации Уметь: – писать механизмы химических процессов – уметь работать с компьютером как средством управления информацией; – составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; – проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности – проводить физические и химические эксперименты Владеть: – информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире – аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ – знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольной работы. Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

Раздел 7. Гетерогенно-каталические реакции	Знать: – строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; – основные методами, способы и средства получения, хранения, переработки информации Уметь: – писать механизмы химических процессов – уметь работать с компьютером как средством управления информацией; – составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; – проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности – проводить физические и химические эксперименты Владеть: – информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире – аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ – знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольной работы. Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене
--	---	--

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Б1.В.08.01 – Теория химико-технологических процессов

1. Общая трудоемкость: 5 з.е. / 180 ак. час. Формы промежуточного контроля: зачет, экзамен.

Дневное отделение: Контактная работа 65,65 ч., из них лекции- 32 ч., лабораторные работы – 32 ч. Самостоятельная работа студента -78, 65 ч., контроль – 35,7 ч.

Заочное отделение: Контактная работа 32,65 ч., из них лекции- 18 ч., лабораторные занятия – 14 ч., самостоятельная работа студента -135 ч., контроль- 12,35 ч.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части ООП Б1.В. 08.01. Физическая химия, Аналитическая химия, Общая и неорганическая химия, Механизмы и кинетика органических реакций и является основой для последующих дисциплин: Химия и технология органических веществ, Химия и технология косметических средств.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является овладение методами практической реализации химических процессов, основанными на использовании количественных закономерностей протекания химических реакций и использование полученных данных для оптимальной промышленной реализации химических процессов органического синтеза.

Задачи преподавания дисциплины:

- углубление и расширение теоретической подготовки студентов, необходимой для последующего изучения специальных дисциплин;

- изучение приемов оптимальной организации химического процесса на основе знаний его технологических аспектов и особенностей экономической ситуации.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение

Модуль 2. Стехиометрия и материальный баланс реакций

Модуль 3. Исследование кинетики химических реакций

Модуль 4. Удельная производительность идеальных реакторов и их сочетаний

Модуль 5. Экономические критерии оптимизации и их применение для простых реакций

Модуль 6. Гомогенно-каталитические реакции

Модуль 7. Гетерогенно-каталитические реакции

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ		ПК-5.1 Способен 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 ПК-5.3

	Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
--	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений;
- основные методами, способы и средства получения, хранения, переработки информации

Уметь:

- писать механизмы химических процессов
- уметь работать с компьютером как средством управления информацией;
- составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;
- проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности
- проводить физические и химические эксперименты

Владеть:

- информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
- аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ
- знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 6

Вид учебной работы	Всего		Семестры	
			6	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	5	180
Контактная работа - аудиторные занятия:		65,65		65,65
в том числе в форме практической подготовки		44		44
Лекции		32		32
в том числе в форме практической подготовки		12		12
Лабораторные работы (ЛР)		32		32
в том числе в форме практической подготовки		32		32
Самостоятельная работа		78,65		78,65
<i>В том числе:</i>				
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		1		1
Проработка лекционного материала		28		28
Подготовка к лабораторным занятиям		28		28
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>				
Внеаудиторные практические задания		16		16

Подготовка к контрольным пунктам		6,65		6,65
Формы контроля: зачет, экзамен			Зачет, экзамен	
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,65		0,65
Подготовка к экзамену.		35,7		35,7