

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы синтеза органических веществ
и высокомолекулярных соединений**
(наименование дисциплины)

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Химическая технология полимеров, неорганических веществ, биологически активных соединений и косметических средств

Квалификация выпускника
Бакалавр

Разработчик _____ 23.05.2023 г. _____ Саввин П.Н.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Разработчик _____ 23.05.2023 г. _____ Чурилина Е.В.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППитБ

_____ 23.05.23 _____ Карманова О.В.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в следующих областях профессиональной деятельности и сферах профессиональной деятельности:

26 Химическое, химико-технологическое производство

(в сферах: производства неорганических веществ; производства продуктов основного и тонкого органического синтеза; производства полимерных материалов);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский;

технологический;

организационно-управленческий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание механизмов химических реакций, свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов при решении задач профессиональной деятельности
2	ОПК-5	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ИД1 _{ОПК-5} – Планирует и проводит физические и химические эксперименты по анализу сырья, материалов и готовой продукции с использованием правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание механизмов химических реакций, свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов при решении задач профессиональной деятельности	<i>Знает:</i> механизмы и характерные особенности основных химических реакций синтеза органических веществ и полимеров
	<i>Умеет:</i> прогнозировать свойства органических веществ и высокомолекулярных соединений, исходя из их состава, строения и способа получения
ИД1 _{ОПК-5} – Планирует и проводит	<i>Знает:</i> правила безопасной работы в химической лаборато-

физические и химические эксперименты по анализу сырья, материалов и готовой продукции с использованием правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности	рии, методологию получения полимеров и важнейших представителей основных классов органических соединений
	<i>Умеет:</i> проводить синтез органических веществ и полимеров с использованием правил техники безопасности и пожарной безопасности, обрабатывать экспериментальные данные
	<i>Владеет:</i> навыками проведения химического эксперимента по синтезу и анализу органических соединений

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин Органическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Общая химическая технология и химические реакторы, Химия и физика полимеров.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин «Катализаторы и сорбенты», Производственная практика (преддипломная практика).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		5 семестр	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Контактная работа (по учебным занятиям)	100,85	45,85	55
Лекции	33	15	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	0	0	0
Лабораторные занятия (ЛЗ)	66	30	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	0	0	0
Консультации текущие	1,65	0,75	0,9
Виды аттестации	0,2	Зачет 0,1	Зачет 0,1
Самостоятельная работа:	115,15	62,15	53
Проработка материала по конспекту лекций	16,5	7,5	9
Проработка материала по учебнику	51,65	37,65	14
Подготовка к коллоквиуму	2	2	-
Подготовка к лабораторным работам	30	10	20
Написание реферата по заданной теме	5	5	-
Домашнее задание	10	-	10

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, час
5 семестр			
1.	Введение	Предмет и задачи дисциплины	9,65
2.	Галогенирование	Галогенирование насыщенных углеводородов Галогенирование ненасыщенных углеводородов Галогенирование ароматических и алкилароматических углеводородов Галогенирование функциональных производных углеводородов	14
3.	Нитрование	Нитрование насыщенных углеводородов Нитрование ненасыщенных углеводородов Нитрование ароматических и алкилароматических углеводородов Нитрование функциональных производных углеводородов	9
4.	Сульфирование	Сульфирование насыщенных углеводородов Сульфирование ароматических углеводородов	13
5.	Восстановление	Дегидрирование насыщенных и ненасыщенных алифатических углеводородов Дегидрирование алкилароматических углеводородов Дегидрирование спиртов и аминов	12,5
6.	Окисление	Окисление насыщенных углеводородов Окисление ненасыщенных углеводородов Окисление ароматических и алкилароматических углеводородов Окисление функциональных производных углеводородов	7,5
7.	Алкилирование и ацилирование	Реакции алкилирования атома углерода Реакции алкилирования атома кислорода Реакции алкилирования атома азота Реакции ацилирования атома углерода Реакции ацилирования атома кислорода Реакции ацилирования атома азота	12,5
8.	Дiazотирование	Получение diaзосоединений Реакции солей diaзония с выделением азота Реакции солей diaзония без выделения азота	10
9.	Техника безопасности, аппаратура и техника выполнения лабораторных работ по синтезу органических соединений	Изучение инструкции по технике безопасности выполнения лабораторных работ по синтезу органических соединений. Изучение инструкции по противопожарной безопасности. Оказание первой помощи при химических	17,5

		и термических ожогах и порезах стеклом Аппаратура и техника выполнения лабораторных работ по синтезу органических соединений. Расчеты в органическом синтезе	
Консультации текущие			0,75
Зачет			0,1
6 семестр			
10.	Общие сведения о высокомолекулярных соединениях.	Основные понятия химии полимеров. Классификация и номенклатура полимеров. Молекулярно-массовые характеристики полимеров.	19
11.	Цепные реакции синтеза полимеров	Реакции полимеризации. Механизм радикальной полимеризации. Ионная полимеризация. Сополимеризация.	47
12.	Ступенчатые процессы синтеза полимеров	Реакции поликонденсации. Реакции полиприсоединения. Основные закономерности ступенчатых реакций.	22
13.	Химические превращения полимеров	Особенности химического поведения макромолекул. Полимераналогичные превращения	19
Консультации текущие			0,9
Зачет			0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛЗ, час	СРО, час
5 семестр				
1.	Введение	2	–	7,65
2.	Галогенирование	2	4	8
3.	Нитрование	2	–	7
4.	Сульфирование	2	4	7
5.	Восстановление	2	4	6,5
6.	Окисление	2	–	5,5
7.	Алкилирование и ацилирование	2	4	6,5
8.	Диазотирование	1	4	5
9.	Техника безопасности, аппаратура и техника выполнения лабораторных работ по синтезу органических соединений	-	10	7,5
6 семестр				
10.	Общие сведения о высокомолекулярных соединениях	4	8	7
11.	Цепные реакции синтеза полимеров	8	14	25
12.	Ступенчатые процессы синтеза полимеров	4	6	12
13.	Химические превращения полимеров	2	8	9

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
5 семестр			
1.	Введение	Предмет органического синтеза. Цели и задачи органического синтеза. Решение практических задач по синтезу соединения заданной структуры с использованием отдельных синтетических методов.	2
2.	Галогенирование	Галогенирование насыщенных углеводородов Галогенирование ненасыщенных углеводородов Галогенирование ароматических и алкилароматических углеводородов Галогенирование функциональных производных углеводородов	2
3.	Нитрование	Нитрование насыщенных углеводородов Нитрование ненасыщенных углеводородов Нитрование ароматических и алкилароматических углеводородов Нитрование функциональных производных углеводородов	2
4.	Сульфирование	Сульфирование насыщенных углеводородов Сульфирование ароматических углеводородов	2
5.	Восстановление	Дегидрирование насыщенных и ненасыщенных алифатических углеводородов Дегидрирование алкилароматических углеводородов Дегидрирование спиртов и аминов	2
6.	Окисление	Окисление насыщенных углеводородов Окисление ненасыщенных углеводородов Окисление ароматических и алкилароматических углеводородов Окисление функциональных производных углеводородов	2
7.	Алкилирование и ацилирование	Реакции алкилирования атома углерода Реакции алкилирования атома кислорода Реакции алкилирования атома азота Реакции ацилирования атома углерода Реакции ацилирования атома кислорода Реакции ацилирования атома азота	2
8.	Диазотирование	Получение диазосоединений Реакции солей диазония с выделением азота Реакции солей диазония без выделения азота	1
6 семестр			
9.	Общие сведения о высокомолекулярных соединениях	Основные понятия химии полимеров. Отличительные особенности ВМС. Молекулярно-массовые характеристики полимеров и методы их определения. Классификация полимеров. Тривиальная (торговая), рациональная и систематическая номенклатура полимеров.	4

10.	Цепные реакции синтеза полимеров	Цепная радикальная полимеризация. Элементарные стадии процесса. Кинетика радикальной полимеризации. Влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу образующегося полимера. Катионная полимеризация. Механизм процесса. Элементарные стадии, их скорость. Анионная полимеризация. Механизм процесса. Элементарные стадии процесса. "Живые полимеры". Понятие о стереорегулярных полимерах. Способы проведения полимеризации. Радикальная сополимеризация. Значение метода. Различия в активности мономеров, константа сополимеризации.	8
11.	Ступенчатые процессы синтеза полимеров	Поликонденсация. Виды реакций, используемые при поликонденсации. Влияние строения мономеров. Основные отличия полимеризационных от поликонденсационных процессов. Гомо- и гетерополиконденсация. Способы проведения поликонденсации.	4
12.	Химические превращения полимеров	Особенности химического поведения макромолекул. Полимераналогичные превращения	2

5.2.2 Практические занятия (семинары)
Не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
5 семестр			
1.	Техника безопасности, аппаратура и техника выполнения лабораторных работ по синтезу органических соединений	Изучение инструкции по технике безопасности выполнения лабораторных работ по синтезу органических соединений. Изучение инструкции по противопожарной безопасности. Оказание первой помощи при химических и термических ожогах и порезах стеклом Аппаратура и техника выполнения лабораторных работ по синтезу органических соединений Расчеты в органическом синтезе	8
2.		Методы выделения и очистки органических соединений	2
3.	Восстановление	Получение анилина	4
4.	Галогенирование	Получение бромистого изопрпила	4
5.	Сульфирование	Получение натриевой соли п-толуолсульфокислоты	4
6.	Алкилирование и ацилирование	Получение уксусноизоамилового эфира, уксуснобутилового эфира	4
7.	Диазотирование	Синтез β-нафтолоранжа	4

6 семестр			
8	Общие сведения о ВМС.	Техника лабораторных работ и безопасности при получении полимеров Контрольная лабораторная работа «Идентификация полимеров»	4
		Определение вискозиметрическим методом молекулярной массы полистирола, полученного в различных растворителях	4
9	Цепные реакции синтеза полимеров	Радикальная полимеризация стирола в различных растворителях и определение содержания в полимере остаточного мономера	6
		Радикальная полимеризация акриламида при различных температурах и определение энергии активации процесса	4
		Способы проведения процесса полимеризации	4
10	Ступенчатые процессы синтеза полимеров	Получение полиэфира методом поликонденсации и определение его молекулярной массы	6
11	Химические превращения полимеров	Анализ поливинилового спирта	4
		Получение поливинилформала	4

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
5 семестр			
1.	Введение	Проработка материалов по конспекту лекций	1
		Проработка материалов по учебнику	1,65
		Подготовка реферата	5
2.	Галогенирование	Проработка материалов по конспекту лекций	1
		Проработка материалов по учебнику	5,5
		Подготовка к лабораторным работам	2
3.	Нитрование	Проработка материалов по конспекту лекций	1
		Проработка материалов по учебнику	4,5
		Подготовка к лабораторным работам	2
4.	Сульфирование	Проработка материалов по конспекту лекций	1
		Проработка материалов по учебнику	4,5
		Подготовка к лабораторным работам	2
5.	Восстановление	Проработка материалов по конспекту лекций	1
		Подготовка к лабораторным работам	2
		Проработка материалов по учебнику	3,5
6.	Окисление	Проработка материалов по конспекту лекций	1
		Проработка материалов по учебнику	4,5

7.	Алкилирование и ацилирование	Проработка материалов по конспекту лекций	0,5
		Проработка материалов по учебнику	3,5
		Подготовка к лабораторным работам	2
8.	Диазотирование	Проработка материалов по конспекту лекций	0,5
		Проработка материалов по учебнику	2,5
		Подготовка к лабораторным работам	2
9.	Техника безопасности, аппаратура и техника выполнения лабораторных работ по синтезу органических соединений	Проработка материалов по учебнику	3,5
		Подготовка к коллоквиуму	2
		Подготовка к лабораторным работам	2
6 семестр			
10.	Общие сведения о ВМС.	Проработка материалов по конспекту лекций	2
		Проработка материалов по учебнику	2
		Подготовка к лабораторным работам	3
11.	Цепные реакции синтеза полимеров	Проработка материалов по конспекту лекций	3
		Проработка материалов по учебнику	6
		Подготовка к лабораторным работам	11
		Домашнее задание	5
12.	Ступенчатые процессы синтеза полимеров	Проработка материалов по конспекту лекций	2
		Проработка материалов по учебнику	2
		Подготовка к лабораторным работам	3
		Домашнее задание	5
13.	Химические превращения полимеров	Проработка материалов по конспекту лекций	2
		Проработка материалов по учебнику	4
		Подготовка к лабораторным работам	3

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Нечаев А.П. Органическая химия / А. П. Нечаев, В. М. Болотов. – Издательство: ДеЛи, 2014. - 765 с.

2. Перкель, А. Л. Стратегия и тактика органического синтеза : учебное пособие / А. Л. Перкель, С. Г. Воронина, Г. Г. Боркина. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 95 с. — ISBN 978-5-00137-019-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115150> (дата обращения: 24.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнева. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 368 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/51931>. – Загл. с экрана.

4. Кленин, В.И. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Кленин, И.В. Федусенко. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 512 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5842>. – Загл. с экрана.

6.2 Дополнительная литература:

1. Борисов, И. М. Органический синтез : учебно-методическое пособие / И. М. Борисов, А. З. Исламгулова, Л. Р. Якупова. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2014. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/72508> (дата обращения: 24.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Исляйкин, М. К. Теория химико-технологических процессов органического синтеза. Механизмы органических реакций : учебное пособие / М. К. Исляйкин. — Иваново : ИГХТУ, 2016. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96118> (дата обращения: 24.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Щербань, А. И. Органический синтез [Текст]: учеб. пособие / А.И. Щербань - Воронеж. гос. технол. акад.; Воронеж: 2007.- 224 с.

4. Нечаев, А.П. Дополнительные главы органической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.П. Нечаев, В.М. Болотов. – Электрон. дан. – Воронеж : ВГУИТ, 2016. – 70 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92229>. – Загл. с экрана.

5. Щербань, А. И. Правила безопасности и техника лабораторных работ (в лаборатории органической химии) [Текст]: учеб. пособие / А.И. Щербань - Воронеж. гос. технол. акад.; Воронеж: 2007.- 64 с.

6. Практикум по органической химии. Синтез и идентификация органических соединений [Текст]: учеб. пособие/ Под ред. О.Ф.Гинзбурга, А.А.Петрова - М.:Высшая школа, 1989. - 318 с.

7. Беспалова, Г. Н. Химия и физика полимеров : учебное пособие / Г. Н. Беспалова, Г. В. Осипова. — Иваново : ИГХТУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2010. — 132 с. — ISBN 978-5-9616-0388-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4519>.

8. Щербань, А.И., Петухова, С.Г. Синтез полимеров. Воронеж: ВГТА, 2004.- 88 с.

9. Шутилин, Ю. Ф. Справочное пособие по свойствам и применению эластомеров [Текст] : монография / Ю. Ф. Шутилин. - Воронеж. гос. технол. акад. - Воронеж, 2003. - 871 с.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Губин, А. С. **Теоретические основы синтеза ВМС** [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе для студентов, обучающихся по направлению 18.03.01 – Химическая технология / А. С. Губин, М. А. Провоторова ; ВГУИТ, Кафедра технологии органического синтеза и высокомолекулярных соединений. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 14 с. - Электрон. ресурс. - <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/5851>.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории для проведения занятий лекционного типа

Учебная аудитория №143 для проведения занятий лекционного типа	<ul style="list-style-type: none"> – комплект мебели для учебного процесса на 75 мест – Проектор Epson Нет ПО
Учебная аудитория № 6-04 для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"> – Комплект мебели для учебного процесса на 56 мест – Столы лабораторные - 8 шт – Шкаф вытяжной – 1 шт – Рефрактометр УРЛ-1 – Фотоколориметр КФК-2 – 1 шт – Плитка электрическая – 2 шт – Колбонагреватель – 1 шт – Комплект лабораторной посуды – установки для экстракции; – сахариметр универсальный СУ-4;
	<ul style="list-style-type: none"> – Проектор Epson

Для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

Учебная аудитория № 6-04 для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"> – Комплект мебели для учебного процесса на 56 мест – Столы лабораторные - 8 шт – Шкаф вытяжной – 1 шт – Рефрактометр УРЛ-1 – Фотоколориметр КФК-2 – 1 шт – Плитка электрическая – 2 шт – Колбонагреватель – 1 шт – Комплект лабораторной посуды – установки для экстракции; – сахариметр универсальный СУ-4;
	<ul style="list-style-type: none"> – Проектор Epson
Учебная аудитория № 6-11 для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"> – комплект мебели для учебного процесса на 15 мест – специализированная мебель для лабораторных занятий: – шкаф вытяжной- 4 шт., – комплект лабораторной посуды; – установки для синтеза; – рефрактометр ИРФ-454 – шкаф сушильный – 3 шт
Учебная аудитория №6-13а для проведения лабораторных занятий	<ul style="list-style-type: none"> - шкаф вытяжной ЛАБ-1800 ШВ-2шт. - специализированная мебель для лабораторных занятий лабораторное оборудование: - весы аналитические OHAUS RV 214(ц.д. 0,0001г); - вискозиметр ВПЖ – 0,56; - вискозиметр «Брукфильда»;

	<ul style="list-style-type: none"> - вискозиметр «Гепплера» модель CFD-356000-1; - испаритель роторный RV5Basic IKA; - шейкер BioSan OS – 20(P -6/250); - мешалка верхнеприводная Evrostar digital IKA; - рефрактометр ИРФ 454 52М; - спектрофотометр СФ -56 набор из 6 кварц.кювет 10мл; - термостат BIO WB - MS; - центрифуга ОЛЦ –3П; - магнитная мешалка с нагревом MSN basik; - шкаф сушильный ШС-80-01; - блескомер ФБ- 2; -микроскоп ЭПИГНОСТ-2; - комплект лабораторной посуды; - химические реактивы; - плитка электрическая; - компьютер Pentium Celeron 3.0-512; - дистиллятор
--	---

Аудитория для самостоятельной работы студентов

Учебная аудитория № 6-29 для самостоятельной работы студентов	<ul style="list-style-type: none"> - ПК PЕТ Pentium Celeron 3.0 МГц /2048Мб/500G/DVDRW – 6 шт - стол компьютерный – 6 шт - стул – 6 шт 	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
---	---	--

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	--

Помещение для хранения реактивов, химической посуды и обслуживания лабораторных занятий

Аудитория № 11а для хранения суточного запаса химических реактивов, химической посуды и другого лабораторного оборудования, приготовления рабочих растворов и оказания первой медицинской помощи при химических ожогах	Вытяжной шкаф с вентиляционной системой, специальное лабораторное оборудование для хранения химической посуды и химических реактивов, мойка для химической посуды, рук и оказания первой медицинской помощи при химических ожогах, дистиллятор.	Нет ПО
--	---	--------

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины в виде приложения.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего акад. час	Распределение трудо- емкости по семестрам, ак. ч	
		6 семестр	7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Контактная работа (по учебным занятиям)	31,3	13,5	17,8
Лекции	10	4	6
в том числе в форме практической подготовки	0	0	0
Лабораторные занятия (ЛЗ)	18	8	10
в том числе в форме практической подготовки	0	0	0
Рецензирование контрольной работы	1,6	0,8	0,8
Консультации текущие	1,5	0,6	0,9
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,2	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	176,9	90,6	86,3
Контрольная работа	2/20	1/10	1/10
Проработка материала по учебникам	137,6	76,6	61
Проработка материала по конспекту лекций	5	2	3
Подготовка к лабораторным работам	16	4	12
Промежуточная аттестация	7,8	Зачет 3,9	Зачет 3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Основы синтеза органических веществ
и высокомолекулярных соединений**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание механизмов химических реакций, свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов при решении задач профессиональной деятельности
2	ОПК-5	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ИД1 _{ОПК-5} – Планирует и проводит физические и химические эксперименты по анализу сырья, материалов и готовой продукции с использованием правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание механизмов химических реакций, свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов при решении задач профессиональной деятельности	<i>Знает:</i> механизмы и характерные особенности основных химических реакций синтеза органических веществ и полимеров
	<i>Умеет:</i> прогнозировать свойства органических веществ и высокомолекулярных соединений, исходя из их состава, строения и способа получения
ИД1 _{ОПК-5} – Планирует и проводит физические и химические эксперименты по анализу сырья, материалов и готовой продукции с использованием правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности	<i>Знает:</i> правила безопасной работы в химической лаборатории, методологию получения полимеров и важнейших представителей основных классов органических соединений
	<i>Умеет:</i> проводить синтез органических веществ и полимеров с использованием правил техники безопасности и пожарной безопасности, обрабатывать экспериментальные данные
	<i>Владеет:</i> навыками проведения химического эксперимента

2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Восстановление	ОПК-1	Банк тестовых заданий	1-3	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Реферат	166-185	Проверка преподавателем Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к зачету)	65-67	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
2	Галогенирование	ОПК-1	Банк тестовых заданий	4-10	Компьютерное тестирование

					Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к зачету)	68-71	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
3	Окисление	ОПК-1	Банк тестовых заданий	11-15	<i>Проверка преподавателем</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к зачету)	72-75	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
4	Сульфирование	ОПК-1	Банк тестовых заданий	16-18	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к зачету)	76-77	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
5	Нитрование	ОПК-1	Банк тестовых заданий	19-24	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к зачету)	78-81	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
6	Алкилирование	ОПК-1	Банк тестовых заданий	28-41	<i>Проверка преподавателем</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к зачету)	82-84	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
7	Ацилирование	ОПК-1	Банк тестовых заданий	25-27	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к зачету)	85-92	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
8	Диазотирование	ОПК-1	Банк тестовых заданий	42-45	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %;

					0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы к зачету)	93-98	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
9	Техника безопасности, аппаратура и техника выполнения лабораторных работ по синтезу органических веществ и ВМС	ОПК-5	Коллоквиум	127-160	<i>Проверка преподавателем</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
10	Общие сведения о высокомолекулярных соединениях	ОПК-1	Банк тестовых заданий	46,48,49, 52, 55, 60, 61	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		ОПК-1	Собеседование (вопросы к зачету)	99-103	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		ОПК-5	Разноуровневые задачи и задания	161-165	<i>Проверка преподавателем</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
11	Цепные реакции синтеза полимеров	ОПК-1	Банк тестовых заданий	47, 50,51, 53, 56, 59, 62	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		ОПК-1	Собеседование (вопросы к зачету)	104-107	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		ОПК-5	Лабораторные работы (вопросы к защите лабораторных работ)	112-121	<i>Защита лабораторной работы</i> Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
12	Ступенчатые процессы синтеза полимеров	ОПК-1	Банк тестовых заданий	54, 57, 58, 63, 64	
		ОПК-1	Собеседование (вопросы к зачету)	108-109	<i>Проверка преподавателем</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		ОПК-5	Лабораторные работы (вопросы к защите лабораторных работ)	122-126	<i>Защита лабораторной работы</i> Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
13	Химические превращения полимеров	ОПК-1	Собеседование (вопросы к зачету)	110-111	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, тестовые задания и самостоятельно (домашнее задание). Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета). Зачет проводится в виде тестового задания.

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 15 контрольных заданий на проверку знаний;
- 4 контрольных заданий на проверку умений;
- 1 контрольное задание на проверку навыков.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

3.1. Тесты (тестовые задания)

3.1.1. ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

№ задания	Тестовое задание
1	Основным продуктом дегидрирования 2-метилбутана при температуре 450°C и в присутствии Cr_2O_3 будет: 1) 2-метил-2-бутен; 2) 2-пентен; 3) 2-метил-1-бутен; 4) 3-метил-1-бутен.
2	При пропускании паров изобутилового спирта через раскаленную медную сетку образуется: 1) изобутилен; 2) 2-метилпропаналь; 3) α -метилпропионовая кислота; 4) 2-метилпропан.
3	Молекулярный водород в присутствии платины при взаимодействии с 2-бутанолом образует: 1) бутан; 2) этанол и этан; 3) 2-бутанол; 4) пропанол и метан.
4	При взаимодействии 2-метилбутана с газообразным бромом в условиях ультрафиолетового облучения преимущественно образуется: 1) 2-бром-2-метилбутан; 2) 2-бром-3-метилбутан; 3) 1-бром-2-метилбутан; 4) 1-бром-3-метилбутан.
5	При пропускании газообразного хлористого водорода через 1-гексен преимущественно образуется: 1) 2-хлоргексан; 2) 1-хлоргексан; 3) 3-хлор-1-гексен; 4) 1-хлор-2-гексен.
6	При бромировании 1,3-пентадиена в растворе четыреххлористого углерода при комнатной температуре преимущественно образуются: 1) 4,5-дибром-2-пентен; 2) 1,4-дибром-2-пентен; 3) 3,4-дибром-1-пентен; 4) 5-бром-1,3-пентадиен.
7	Условия реакции образования хлорбензола из бензола: 1) хлор, ультрафиолетовый свет; 2) хлор; 3) хлор, трихлорид алюминия; 4) хлор, четыреххлористый углерод.
8	При взаимодействии 1-бутена с хлором в условиях ультрафиолетового облучения преимущественно образуется: 1) 2-хлор-1-бутен; 2) 1,2-дихлорбутан; 3) 3-хлор-1-бутен; 4) 4-хлор-1-бутен.
9	В реакции между масляным альдегидом и пентахлоридом фосфора образуется: 1) 1,1-дихлорбутан; 2) 2-хлорпропаналь; 3) 3-хлорпропаналь; 4) хлорангидрид масляной кислоты.
10	Укажите условия галогенирования пиридина с образованием 3-бромпиридина: 1) бром, четыреххлористый углерод;

	<p>2) бром, олеум, нагрев; 3) бром, трибромид алюминия; 4) бромная вода.</p>
11	<p>Разбавленный водный раствор перманганата калия при добавлении к 1-бутену образует:</p> <p>1) метилэтилкетон; 2) 3-бутен-1-ол; 3) 3-бутен-2-ол; 4) 1,2-бутандиол.</p>
12	<p>1-Пентен при смешении с концентрированным раствором бихромата калия в серной кислоте образует:</p> <p>1) 1,2-пентандиол; 2) пропионовую и уксусную кислоты; 3) масляную кислоту и двуокись углерода; 4) масляный и муравьиный альдегиды.</p>
13	<p>Озон при смешении с 2-гексеном в условиях реакции Гарриеса образует:</p> <p>1) 2-гексанон; 2) 3-гексанон; 3) бутаналь и этаналь; 4) уксусную и масляную кислоты.</p>
14	<p>При обработке этилбензола концентрированным водным раствором перманганата калия при кипячении образуется:</p> <p>1) бензойная кислота; 2) бензальдегид; 3) бензоат калия; 4) 2-фенилэтанол.</p>
15	<p>При окислении 4-метилнитробензола бихроматом калия в концентрированной серной кислоте образуется:</p> <p>1) 4-нитробензиловый спирт; 2) 4-нитробензальдегид; 3) 4-нитробензойная кислота; 4) 3-нитро-2-метилфенол.</p>
16	<p>Каковы условия сульфирования нафталина для получения β-нафтола?</p> <p>1) концентрированная серная кислота, температура реакции 80°C; 2) концентрированная серная кислота, температура реакции 160°C; 3) концентрированная серная кислота, температура реакции 20°C; 4) разбавленная серная кислота, температура реакции 160°C.</p>
17	<p>В качестве сульфлирующего реагента для фурана применяется:</p> <p>1) разбавленная серная кислота; 2) концентрированная серная кислота; 3) пиридинсульфотриоксид; 4) олеум.</p>
18	<p>При взаимодействии пиридина с концентрированной серной кислотой при температуре 300°C основным продуктом реакции является:</p> <p>1) 2-пиридинсульфо кислота; 2) 3-пиридинсульфо кислота; 3) 4-пиридинсульфо кислота; 4) 2- и 4-пиридинсульфо кислота.</p>
19	<p>Какое соединение преимущественно образуется при нитровании 2-метилбутана в условиях реакции Коновалова?</p> <p>1) 2-метил-2-нитробутан; 2) 2-метил-1-нитробутан; 3) 2-метил-3-нитробутан; 4) 2-метил-4-нитробутан.</p>
20	<p>Условия реакции нитрования бензола:</p> <p>1) азотная кислота концентрированная; 2) азотная кислота разбавленная, нагрев; 3) смесь концентрированных азотной и серной кислот, нагрев; 4) азотная кислота концентрированная, нагрев.</p>
21	<p>Условия реакции образования фенилнитрометана из толуола:</p> <p>1) азотная кислота концентрированная, нагрев; 2) азотная кислота концентрированная;</p>

	<p>3) смесь концентрированных азотной и серной кислот, нагрев;</p> <p>4) азотная кислота разбавленная, нагрев.</p>
22	<p>Бензойная кислота при смешении с нитрующей смесью и при нагревании преимущественно образует:</p> <p>1) о-нитробензойную кислоту;</p> <p>2) м-нитробензойную кислоту;</p> <p>3) п- нитробензойную кислоту;</p> <p>4) о- и п- нитробензойные кислоты.</p>
23	<p>В качестве нитрующего реагента для фурана применяется:</p> <p>1) разбавленная азотная кислота;</p> <p>2) концентрированная азотная кислота;</p> <p>3) ацетилнитрат;</p> <p>4) нитрующая смесь.</p>
24	<p>Укажите условия образования 3-нитропиридина из пиридина:</p> <p>1) разбавленная азотная кислота;</p> <p>2) концентрированная азотная кислота;</p> <p>3) нитрующая смесь, нагревание;</p> <p>4) борфторид нитрония.</p>
25	<p>Условия реакции образования ацетофенона из бензола:</p> <p>1) уксусная кислота;</p> <p>2) хлористый ацетил, трихлорид алюминия;</p> <p>3) хлористый ацетил, металлический натрий;</p> <p>4) уксусный альдегид.</p>
26	<p>Укажите наиболее реакционноспособную кислоту в реакции этерификации:</p> <p>1) стеариновая кислота;</p> <p>2) бензойная кислота;</p> <p>3) уксусная кислота;</p> <p>4) масляная кислота.</p>
27	<p>Укажите наиболее сильный ацилирующий реагент:</p> <p>1) карбоновая кислота;</p> <p>2) соль карбоновой кислоты;</p> <p>3) сложный эфир карбоновой кислоты;</p> <p>4) галогенангидрид карбоновой кислоты.</p>
28	<p>Условия реакции образования этилбензола из бензола:</p> <p>1) хлористый этил, трихлорид алюминия;</p> <p>2) хлористый этил;</p> <p>3) хлористый этил, металлический натрий;</p> <p>4) этилен.</p>
29	<p>Реакция взаимодействия толуола с пропиленом в условиях Фриделя-Крафтса приводит к образованию:</p> <p>1) 2-метилкумола;</p> <p>2) 4-метилкумола;</p> <p>3) 2-метилкумола и 4-метилкумола;</p> <p>4) 3-метилкумола.</p>
30	<p>При каких условиях наиболее эффективно проводить алкилирование фенольных соединений по бензольному кольцу?</p> <p>1) алкен, гидроксид калия;</p> <p>2) алифатический спирт, гидроксид натрия;</p> <p>3) алкилгалогенид, гидроксид натрия;</p> <p>4) алкилгалогенид, трихлорид алюминия.</p>
31	<p>Укажите продукт реакции взаимодействия избытка иодистого метила с глюкозой в присутствии гидроксида серебра:</p> <p>1) 1-метилглюкопиранозид;</p> <p>2) 1,4-диметилглюкопиранозид;</p> <p>3) 2,3,4,6-тетраметилглюкопираноза;</p> <p>4) пентаметилглюкопиранозид.</p>
32	<p>Укажите условия алкилирования пиррола:</p> <p>1) алкилгалогенид, трихлорид алюминия;</p> <p>2) алкилгалогенид, щелочь, нагревание промежуточно образующегося продукта;</p> <p>3) алифатический спирт, серная кислота;</p>

33	<p>4) алкен, серная кислота.</p> <p>Основным продуктом дегидратации 2-бутанола в условиях реакции Зайцева будет:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1-бутен; 2) 2-бутен; 3) 1,3-бутадиен; 4) 1,2-бутадиен.
34	<p>При взаимодействии 1-бутена с водой в присутствии концентрированной серной кислоты преимущественно образуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) метилэтилкетон; 2) масляный альдегид; 3) втор-бутиловый спирт; 4) н-бутиловый спирт.
35	<p>При действии водного раствора едкого натрия на 2-хлорбутан образуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1-бутен; 2) 2-бутанол; 3) 2-бутен; 4) 2-бутанон.
36	<p>Водный раствор гидроксида натрия с 1,2-дихлорбутаном образует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1-бутин; 2) 1,2-бутандиол; 3) 2-хлор-1-бутен; 4) 1-хлор-1-бутен.
37	<p>При нагревании этиленгликоля в присутствии небольшого количества концентрированной серной кислоты получается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ацетилен; 2) этилен; 3) уксусный альдегид; 4) уксусная кислота.
38	<p>Какой галогенуглеводород необходимо взять для получения из него гидролизом в щелочной среде 2-бутанона?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1,2-дихлорбутан; 2) 2,2-дихлорбутан; 3) 1,3-дихлорбутан; 4) 3-хлор-1-бутен.
39	<p>При взаимодействии бензотрихлорида с водой в присутствии щелочи и при нагревании образуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) бензальдегид; 2) бензойная кислота; 3) бензоат щелочного металла; 4) хлористый бензоил.
40	<p>При нагревании 3-гидроксибутановой кислоты в кислой среде преимущественно образуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) лактон 3-гидроксибутановой кислоты; 2) 3-бутеновая кислота; 3) 2-бутеновая кислота; 4) ангидрид 3-гидроксибутановой кислоты.
41	<p>Какая реакция различается для α-, β- и γ-аминокислот?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) декарбоксилирование; 2) нагревание; 3) обработка азотистой кислотой; 4) обработка гидроксидом меди.
42	<p>Ацетилен при взаимодействии с оксидом углерода и водой в присутствии тетракарбонила никеля образует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) аллиловый спирт; 2) акриловый спирт; 3) акриловую кислоту; 4) диальдегид малеиновой кислоты.
43	<p>Взаимодействие 1-бутена с оксидом углерода и водой в присутствии концентрированной ортофосфорной кислоты и при нагревании приводит к образованию в качестве основного продукта реакции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) α-метилмасляной кислоты; 2) валериановой кислоты;

60	Натуральный каучук представляет собой: а) цис- форму полибутадиена ; б) транс- форму полиизопрена в) транс- форму полибутадиена; г)) цис- форму полиизопрена
61	Сырьем для промышленного производства ацетатного волокна служит: а. целлюлоза; б. натуральный каучук; в. лавсан; г. поливинилхлорид
Б (на выбор нескольких правильных)	
62	Укажите признаки реакции полимеризации: а) реакция замещения; д) процесс ступенчатый; б) реакция отщепления; е) разный элементный состав полимера и мономера; в) реакция присоединения; ж) одинаковый элементный состав полимера и мономера. г) процесс цепной;
63	Какие два вещества из перечисленных ниже взаимодействуют между собой с образованием мономера, используемого для получения волокна лавсан: а) этиленгликоль; б) глицерин; в) бензойная кислота; г) терефталевая кислота;
64	Укажите соединения, которые можно использовать в качестве мономеров в поликонденсации: а) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$ г) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ б) $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$ д) $\text{HOOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ в) $\text{HO}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$ е) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.2. Вопросы для собеседования (вопросы к зачету, защите лабораторных работ)

3.2.1. Вопросы к зачету

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

№ вопроса	Текст вопроса
65	Дегидрирование насыщенных и ненасыщенных алифатических углеводородов
66	Дегидрирование алкилароматических углеводородов
67	Дегидрирование спиртов и аминов
68	Галогенирование насыщенных углеводородов
69	Галогенирование ненасыщенных углеводородов
70	Галогенирование ароматических и алкилароматических углеводородов
71	Галогенирование функциональных производных углеводородов
72	Окисление насыщенных углеводородов
73	Окисление ненасыщенных углеводородов
74	Окисление ароматических и алкилароматических углеводородов
75	Окисление функциональных производных углеводородов
76	Сульфирование насыщенных углеводородов
77	Сульфирование ароматических углеводородов
78	Нитрование насыщенных углеводородов
79	Нитрование ненасыщенных углеводородов
80	Нитрование ароматических и алкилароматических углеводородов
81	Нитрование функциональных производных углеводородов
82	Реакции алкилирования атома углерода
83	Реакции алкилирования атома кислорода
84	Реакции алкилирования атома азота
85	Реакции ацилирования атома углерода
86	Реакции ацилирования атома кислорода
87	Реакции ацилирования атома азота
88	Гидратация ненасыщенных углеводородов
89	Гидролиз функциональных производных углеводородов
90	Дегидратация органических соединений
91	Синтез спиртов
92	Синтез оксосоединений, карбоновых кислот и их производных
93	Альдольная и кротоновая конденсации
94	Сложноэфирные конденсации
95	Конденсации альдегидов и кетонов с ароматическими углеводородами
96	Получение diaзосоединений
97	Реакции солей diaзония с выделением азота
98	Реакции солей diaзония без выделения азота
99	Общие сведения о ВМС. Основные понятия и определения (макромолекулы, полимер, олигомер, звено, степень полимеризации). Основные отличия высокомолекулярных соединений от низкомолекулярных. Влияние межмолекулярных сил на свойства ВМС.
100	Молекулярная масса ВМС. Степень полидисперсности. Молекулярно-массовое распределение.
101	Методы определения молекулярных масс полимеров: вискозиметрия, осмометрия, светорассеяние.
102	Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения звеньев и основной цепи.
103	Регулярные и нерегулярные полимеры. Стереорегулярные макромолекулы. Примеры.
104	Радикальная полимеризация (РП). Инициирование, типы инициаторов. Реакция роста, обрыва и передачи цепи. Ингибиторы.
105	Кинетика радикальной полимеризации. Влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу образующегося полимера.
106	Катионная полимеризация (КП). Катализаторы и сокатализаторы. Рост и ограничение цепей при КП.
107	Анионная полимеризация (АП). Катализаторы. Инициирование, рост и ограничение цепей при

108	АП. Поликонденсация (ПК). Разновидности ПК.
109	Побочные реакции при поликонденсации и их подавление. Способы проведения поликонденсации. Примеры важнейших поликонденсационных реакций.
110	Химические превращения полимеров. Полимераналогичные превращения. Особенности реакционной способности функциональных групп.
111	Образование нелинейных полимеров и сеток. Сшивание полимерных цепей. Вулканизация каучуков. Формирование полимерных изделий из реакционно-способных полимеров.

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в беседе, высказывает свое мнение, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклад в беседу и обсуждение.

3.2.2 Вопросы к защите лабораторных работ

ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

Номер вопроса	Текст задачи
112	Напишите механизм полимеризации акриламида в присутствии инициатора - перекиси бензоила.
113	Напишите механизм полимеризации стирола в присутствии инициатора - перекись бензоила.
114	Напишите механизм полимеризации метилметакрилата в жидком аммиаке (катализатор KNH_2).
115	Напишите механизм полимеризации винилацетата в присутствии динитрила азобисизомасляной кислоты.
116	Напишите механизм полимеризации пропилена на катализаторе $\text{TiCl}_4 + \text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$. Как зависит стереорегулярность полимера от состава катализатора?
117	Напишите механизм полимеризации этилвинилового эфира в присутствии $\text{BF}_3 + \text{H}_2\text{O}$ в циклогексане ($e=1,9$).
118	Напишите механизм полимеризации акрилонитрила в присутствии персульфата калия.
119	Напишите механизм полимеризации бутадиена в бензоле (катализатор этилкалиий). Как изменится скорость реакции и регулярность полимера при замене катализатора на этиллитий ?
120	Напишите механизм окислительно-восстановительной полимеризации стирола в присутствии инициатора - перекись бензола $+ \text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2$. Как изменится скорость реакции при той же температуре, если полимеризацию проводить без $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2$?
121	Напишите механизм полимеризации винилхлорида в толуоле (инициатор-перекись ацетила).
122	Напишите уравнение поликонденсации глутаровой кислоты (C_5) и гексаметилендиамина. Определите степень завершенности реакции, если получен полимер с молекулярной массой 14800
123	Напишите уравнение поликонденсации аминокондрановой кислоты (C_{11}) и рассчитайте степень завершенности реакции, если средняя молекулярная масса полимера 28000.
124	Составьте схему поликонденсации пимелиновой кислоты (C_7) и бутандиола-1,4. Рассчитайте n и M полимера, если степень завершенности реакции 99,5 %.
125	Составьте схему поликонденсации азелаиновой кислоты (C_9) и гексаметилендиамина; определите n и M , если степень завершенности реакции 99,16%. Какие химические реакции определяют ММР при синтезе полиамидов?
126	Составьте схему поликонденсации p -фенилендиамина и себаиноновой кислоты. (C_{10}). Рассчитайте максимально возможную молекулярную массу полимера, которую можно получить, если избыток себаиноновой кислоты составил 0,75 мол. %.

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в беседе, в обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в беседу и обсуждение.

3.3. Вопросы к коллоквиуму

ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

127	Действия в случае возникновения пожара
128	Общие правила работы с реактивами. Уничтожение отходов, использованных и загрязненных реактивов
129	Первая помощь при отравлениях и порезах
130	Первая помощь при термических и химических ожогах
131	Правила поведения в химической лаборатории
132	Правила работы в химической лаборатории
133	Правила работы при пониженном давлении
134	Правила работы с газовыми и другими нагревательными приборами
135	Правила работы с кислотами и щелочами
136	Правила работы с легковоспламеняющимися и взрывоопасными веществами
137	Техника безопасности при сборке приборов. Последовательность и рабочие приемы при сборке приборов
138	Факторы и средства пожаротушения
139	Воронки, их виды и применение
140	Колбы, их виды и назначение
141	Насадки и другие специальные устройства (аллонжи, форштосы, водоотделители, хлоркальциевые и соединительные трубки)
142	Посуда и оборудование для сборки приборов. Классификация посуды
143	Способы нагревания реакционной смеси. Виды теплоносителей для бань и температурный интервал применения
144	Фарфоровая посуда
145	Химические стаканы. Посуда для измерения объема
146	Холодильники, классификация по способу назначения, охлаждению и устройству. Температурный интервал применения
147	Штативы, их устройство и правила работы
148	Возгонка
149	Высушивание органических веществ. Основные виды осушителей
150	Нагревательные и охладительные приборы
151	Определение основных констант органических соединений (показатель преломления, плотность, температура плавления и кипения)
152	Перегонка при пониженном давлении
153	Перегонка с водяным паром
154	Перекристаллизация
155	Перемешивание
156	Простая перегонка
157	Разделение суспензий
158	Ректификационная перегонка
159	Фильтрация при атмосферном давлении и под вакуумом
160	Экстракция

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.3. Разноуровневые задачи и задания

ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

Номер вопроса	Текст вопроса
161	Даны следующие мономеры: нитроэтилен, этилен, стирол, акрилонитрил, изобутилен. Расположите их в ряд по увеличению их активности в реакциях катионной полимеризации
162	Для циклогексановых растворов получены следующие значения удельной вязкости: $C, \text{ г/100 см}^3$ 0,15 0,20 0,25 0,30 $\eta_{\text{уд}}$ 0,22 0,32 0,42 0,52 Рассчитать молекулярную массу и степень полимеризации поливинилхлорида
163	Для растворов поливинилового спирта в воде при 25 °С получены следующие значения удельной вязкости: $C, \text{ г/100 см}^3$ 0,15 0,20 0,25 0,30 $\eta_{\text{уд}}$ 0,23 0,32 0,42 0,58 Рассчитать молекулярную массу и степень полимеризации поливинилового спирта
164	Для изотактического полипропилена (раствор в декалине) при 135 °С получены следующие значения приведенной логарифмической вязкости: $C, \text{ г/100 см}^3$ 0,10 0,20 0,25 0,30 $\ln \eta_{\text{от}}/C$ 2,10 1,50 1,20 0,97 Рассчитать его молекулярную массу и степень полимеризации
165	Для растворов поливинилацетата в диоксане при 25 °С получены следующие значения осмотического давления: $C, \text{ г/100 см}^3$ 0,292 0,579 0,810 1,140 $\pi_0 \cdot 10^3, \text{ атм}$ 0,73 1,76 2,73 4,68 Вычислить молекулярную массу и степень полимеризации

Процентная шкала 0-100 %;

85-100% - отлично (практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы; работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета);

75- 84,99% - хорошо (практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; б) или не более двух недочетов);

60-74,99% - удовлетворительно (практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя; продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала; выполнено не менее половины работы или допущены в ней а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов);

0-59,99% - неудовлетворительно (число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий).

3.4. Реферат

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

Опишите методику многостадийного синтеза.

Приведите условия реализации каждой стадии, уравнения химических реакций, требования к качеству и чистоте реактивов, лабораторной посуде и аппаратурное оформление процесса.

166. Мета-нитроанилин из бензола
167. Мета-нитрохлорбензол из динитробензола
168. Ацетанилид из нитробензола
169. П-нитроанилин из анилина
170. Тиосалициловая кислота из сульфаниловой кислоты
171. М-нитробензойная кислота из толуола
172. Метаниловая кислота из нитробензола
173. П-йоданилин из нитробензола
174. М-нитрофенол из м-динитробензола
175. Пикраминовая кислота из фенола
176. М-фенилендиамин из нитробензола
177. О-хлорбензойная кислота из о-толуидина
178. П-бромнитробензол из бензола
179. Тропеолин из анилина
180. Кислотный оранжевый из анилина
181. Антраниловая кислота из фталевого ангидрида
182. П-хлортолуол из п-нитротолуола
183. О-нитроанилин из ацетанилида
184. П-броманилин из бромбензола
185. М-нитробензойная кислота из бензилового спирта

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<p>ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p> <p>ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p>					
<p>ЗНАТЬ: механизмы и характерные особенности основных химических реакций синтеза органических веществ и полимеров; правила безопасной работы в химической лаборатории, методологию получения полимеров и важнейших представителей основных классов органических соединений</p>	Тестовые задания	Ответ на вопросы теста	<p>Критерии и шкалы оценки: а) при результате «85 -100» процентов - оценка «отлично»;</p>	Отлично	Освоена
			б) при результате «70-84,99» процентов - оценка «хорошо»;	Хорошо	
			в) при результате «50-69,99» процентов - оценка «удовлетворительно»;	Удовлетвор.	
			г) при результате ниже 50 процентов - оценка «неудовлетворительно»	Неудовлетв.	
	Коллоквиум	Письменный ответ на задания	<p>Критерии и шкалы оценки: а) при результате «85 -100» процентов - оценка «отлично»;</p>	Отлично	Освоена
			б) при результате «70-84,99» процентов - оценка «хорошо»;	Хорошо	
			в) при результате «50-69,99» процентов - оценка «удовлетворительно»;	Удовлетвор.	
			г) при результате ниже 50 процентов - оценка «неудовлетворительно»	Неудовлетв.	
Собеседование	Ответы на вопросы	- оценка «зачтено», выставляется студенту, если он ответил правильно более, чем на 50 % вопросов	Зачтено	Освоена	

			- оценка «не зачтено», выставляется студенту, если он ответил правильно менее, чем на 50 % вопросов	Не зачтено	Не освоена
УМЕТЬ прогнозировать свойства органических веществ и высокомолекулярных соединений, исходя из их состава, строения и способа получения; проводить синтез органических веществ и полимеров с использованием правил техники безопасности и пожарной безопасности, обрабатывать экспериментальные данные ВЛАДЕТЬ навыками проведения химического эксперимента	Лабораторные работы	Отчет	Критерии и шкалы оценки: - Оценка « зачтено » выставляется в случае выполнения лабораторной работы и оформления отчета, содержащего обработку экспериментальных данных, уравнения реакций и выводы.	Зачтено	Освоена
			- Оценка « не зачтено » выставляется в случае невыполнения работы, не сдачи отчета по лабораторной или его некорректного оформления.	Не зачтено	Не освоена
	Разноуровневые задачи и задания	Выполненные задания	Студент понимает закономерности протекания химических процессов, самостоятельно выбрал правильный ход решения задачи	Зачтено	Освоена
			Выбран неверный ход решения задачи, отсутствует понимание основных законов и закономерностей химических процессов	Не зачтено	Не освоена
	Лабораторные работы	Техника эксперимента	Обучающийся способен самостоятельно выбрать и подготовить к работе необходимые для выполнения посуду и приборы Обучающийся способен самостоятельно разобраться в методике лабораторной работы, при выполнении эксперимента соблюдает правила работы Обучающийся неспособен самостоятельно разобраться в методике лабораторной работы, при выполнении эксперимента не соблюдает правила работы	Зачтено	Освоена (повышенный)
				Зачтено	Освоена (базовый)
				Не зачтено	Не освоена