

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор,  
проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б1.В.ДВ.06.02</b>	<b>Инновационные методы синтеза органических веществ</b>
<i>(Индекс дисциплины)</i>	<i>(Наименование дисциплины)</i>

Кафедра: **54** *Химических технологий*

Код Наименование кафедры

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: «Химическая технология органических и неорганических веществ»

Уровень образования: бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>108</b>	<b>108</b>	
	Аудиторные занятия	<b>50</b>	<b>40</b>	
	Лекции	20	10	
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	30	30	
	Самостоятельная работа	22	32	
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>	<b>36</b>	
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	8	10	
	Зачет			
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная								<b>3</b>				
Очно-заочная										<b>3</b>		
Заочная												

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки

и на основании учебного плана № 1/1/530,1/2/531

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области углубленных представлений об инновационных методах синтеза и модификации основных классов органических веществ, биологически активных веществ, пестицидов, новых катализаторов .

## 1.3. Задачи дисциплины

- Ознакомить с методами органического синтеза и биологически активных веществ, пестицидов с учетом новейших достижений химической технологии и интенсификацией технологических производств.
- Показать интенсифицирующее действие катализаторов для активации синтеза органических соединений, особенности жидко- и газо-фазного, гомогенного и гетерогенного катализа.
- Ознакомить с техникой безопасности при промышленном выпуске продукции органического синтеза, в том числе красителей, поверхностно-активных веществ, очисткой сточных вод и газовых выбросов, утилизацией химических отходов.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК- 5	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	<i>второй</i>
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Средства получения информации и баз данных в профессиональной деятельности. Уметь: Работать с новейшей информацией в глобальных компьютерных сетях в области инновационных методов синтеза органических веществ Владеть: Навыками получения, хранения, переработки профессиональной информации в химико-технологической области		
ПК- 16	способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	второй
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Знать методы планирования и математического моделирования экспериментальных исследований Уметь: Разрабатывать план эксперимента с использованием матриц планирования Владеть: Навыками реализации плана эксперимента в соответствии с заданными критериями эффективности оценки результатов		

**1.5. Дисциплины образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:**

- Информатика (ОПК-5)
- Компьютерные технологии в инженерной графике (ОПК-5)
- Общая химическая технология (ПК-16)

**2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Актуальные проблемы и перспективы развития органического синтеза</b>			
Тема 1. Экономия сырья, энергии, капитальных затрат. Охрана окружающей среды и роль безотходных технологий.	5	5	
Тема 2. Пути эволюции химии катализаторов.(металлокомплексный катализ, биокатализаторы, иммобилизованные катализаторы)	7	7	
Тема 3. Промышленный катализ: виды и типы катализа. Селективность. Каталитические яды.	7	7	
<b>Текущий контроль 1 – устное собеседование</b>	2	2	
<b>Учебный модуль 2. Инновационное развитие химической технологии полимерных материалов, биологически активных веществ</b>			
Тема 4. Сырьевая и энергетическая база. Мономеры, поверхностно-активные вещества, пластификаторы.	7	7	
Тема 5. Современные проблемы и пути развития полимерных материалов и биологически-активных веществ.	7	7	
Тема 6. Экологические проблемы химической технологии полимерных материалов.	5	5	
Тема 7. Аппаратура современных процессов биотехнологии (промышленная асептика, стерилизация жидкостей и др.)	7	7	
<b>Текущий контроль 2 – устное собеседование</b>	2	2	
<b>Учебный модуль 3. Актуальные проблемы применения пестицидов и химических средств защиты растений</b>			
Тема 8. Номенклатура пестицидов (хлорпроизводные, азотистые, сернистые соединения, производные кислот фосфора и др.)	7	7	
Тема 9. Фунгициды и бактерициды, гербициды и дефолианты, зооциды.	7	7	
Тема 10. Избирательность действия пестицидов, токсичность.	7	7	
<b>Текущий контроль (контрольная работа)</b>			
<b>Текущий контроль 3 –устное собеседование</b>	2	2	
<b>Итоговая аттестация по дисциплине (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	

**3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**3.1. Лекции**

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	8	1	10	1		
2	8	2	10	1		
3	8	2	10	1		
4	8	2	10	1		
5	8	2	10	1		
6	8	2	10	1		
7	8	2	10	1		
8	8	2	10	1		
9	8	2	10	1		
10	8	3	10	1		

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
<b>ВСЕГО:</b>		<b>20</b>		<b>10</b>		

### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Экономия сырья, энергии, капитальных затрат в химической технологии. Безотходное производство.	8	3	10	3		
2	Развитие химии катализаторов, иммобилизованные, биокатализаторы.	8	3	10	3		
3	Сущность каталитического действия, виды и типы катализа	8	3	10	3		
4	Мономеры, исходные вещества для их получения. Химия полимеров, волокон и пластических масс на их основе.	8	3	10	3		
5	Научные и технические проблемы получения биологически активных веществ	8	3	10	3		
6	Современные методы утилизации отходов химических технологий органического синтеза.	8	3	10	3		
7	Современное оборудование для производства и анализа биологически-активных веществ	8	3	10	3		
8	Номенклатура пестицидов, объекты для их применения, токсичность	8	3	10	3		
9	Гербициды и дефолианты, избирательность действия	8	3	10	3		
<b>ВСЕГО:</b>		<b>30</b>		<b>30</b>			

3.3. Лабораторные занятия не предусмотрены

### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	Устное собеседование	8	3	10	3		

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	8	11	10	16		
Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям	8	11	10	16		
Выполнение домашних заданий						
Подготовка к экзаменам		36		36		
<b>ВСЕГО:</b>		<b>58</b>		<b>68</b>		

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция диалог. Практикуются вопросы к аудитории по ходу лекции.	11	11	
Практические и семинарские занятия	Работа в лаборатории в режиме преподаватель – студент . Проведение практических занятий под руководством преподавателя. Обсуждение полученных результатов	11	11	
<b>ВСЕГО:</b>		<b>22</b>	<b>22</b>	

### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1.	Аудиторная активность: посещение лекций и практических (семинарских) занятий, прохождение промежуточного устного собеседования по каждому разделу дисциплины	20	Посещение лекций (20 часов) 1 балл за посещение лекций, максимум 20 баллов. Посещение и работа на практических занятиях (30 ч)- 2 балла за 1 занятие, максимум 60 баллов. 3 опроса в семестре (6 баллов за ответы по темам 1-3, по 7 баллов за ответы на опросы по темам 4-7 и 8-10), максимум 20 баллов. Максимум 100 баллов
2.	Подготовка и представление устных докладов, либо	30	Подготовка устного доклада и его представление на занятии : 1 доклад –

	участие в студенческой конференции «Дни науки» с публикацией тезисов доклада		максимум 50 баллов Подготовка доклада для студенческой конференции, в том числе тезисов доклада : 1 доклад – максимум 50 баллов Итого: максимум 100 баллов
3.	Сдача экзамена	50	Ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета (полнота ответа, владение основной терминологией, затраченное время): максимум 50 баллов. Ответ на вопрос по типовому практическому заданию - максимум 50 баллов. Итого: максимум 100 баллов.
<b>Итого (%):</b>		100	

#### **Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания**

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60		
40 – 50	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	
1 – 16		
0		

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Учебная литература**

а) основная учебная литература

1.. Химическая технология органических веществ. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.Х. Нуртдинов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010.— 164 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/63541.html>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Кузнецова О.Н. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кузнецова О.Н., Софьина С.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010.— 137 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/62510.html>. — ЭБС «IPRbooks»

3. Левенец Т.В. Основы химических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Левенец Т.В., Горбунова А.В., Ткачева Т.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 122 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/54136.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Дянкова Т.Ю. Инновационные методы синтеза органических веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Дянкова Т.Ю., Киселев А.М. — СПб.: СПбГУПТД, 2018.— 88 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2018253](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018253), по паролю.

5. Мамутова А.А. Химия и технология красителей [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов специальности «химия и технология органических веществ»/ Мамутова А.А.— Электрон. текстовые данные.— Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2010.— 133 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58502.html>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

1. Ярышев Н.Г. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе [Электронный ресурс]: издание второе, переработанное и дополненное. Учебное пособие/

- Ярышев Н.Г., Медведев Ю.Н., Токарев М.И., Бурихина А.В., Камкин Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2015.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58227.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Гридэл Т.Е. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 526 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52062.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Буринская А. А. Экологические проблемы химической технологии: учеб. пособие /А.А. Буринская, С.А. Захаренков.- СПб.: ФГБОУВПО СПГУТД, 2012. - 176 с. <http://publish.sutd.ru>
4. Химия азотсодержащих соединений [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам/ — Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62341.html>. — ЭБС «IPRbooks»
5. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Б. Кукина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 162 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30833.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Спицкий С. В. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся: методические указания / С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2015811](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811), по паролю
2. Караулова И. Б. Организация самостоятельной работы обучающихся / И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2014550](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550), по паролю
3. Информационно-образовательная среда заочной формы обучения СПбГУПТД ([http://sutd.ru/studentam/extramural\\_student/](http://sutd.ru/studentam/extramural_student/))

## 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru/>).
2. Электронные библиотечные ресурсы СПбГУПТД. (<http://publish.sutd.ru/>).

## 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Windows 10,
2. OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc

## 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория, компьютер с проекционным оборудованием для проведения презентаций.
2. Основной объем лабораторных и практических занятий проходит в лаборатории кафедры ХТ и ДТ, оснащенной лабораторным оборудованием: лабораторные столы, лабораторная стеклянная и фарфоровая посуда . электроплитки, термостаты, водяные бани, термометры, сушильные шкафы; -спектрофотокориметр; -спектрофотометр; -вытяжные шкафы; химические реактивы.

## 8.6. Иные сведения и материалы

Технологические схемы проведения процессов, химматериалы, в том числе красители.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Лекции обеспечивают изучение теоретических разделов с привлечением наглядных пособий, презентаций, отражающих передовой отечественный и



Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<p>зарубежный опыт по синтезу органических веществ.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение разделов рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li> <li>- составление конспекта лекций, предполагающее в краткой форме в логической последовательности изложение теоретических аспектов и методов синтеза различных органических веществ.</li> </ul> <p>Предполагается работа с рекомендованной дополнительной литературой в целях подготовки устных выступлений, сообщений, докладов.</p>
Практическая работа	<p>Практические занятия способствуют развитию умений и практических навыков владения технологиями и приемами синтеза органических соединений. Разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями (дискуссия, поиск вариантов решения проблемных ситуаций), овладевают навыками анализа информации для принятия самостоятельных решений, просматривают рекомендуемую литературу. Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>проработка конспекта лекций;</li> <li>подготовка вопросов к устным собеседованиям</li> </ul>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа предполагает закрепление полученных знаний, умений и навыков путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине. Самостоятельная работа направлена также на расширение профессионального кругозора, благодаря проработке дополнительных источников информации с целью подготовки устных сообщений. Самостоятельная работа выполняется индивидуально.</p> <p>В процессе этой работы необходимо собрать информацию по тематике курса в сети Интернет, изучить конспекты лекций, познакомиться с перечнем вопросов к экзаменам, изучить рекомендованную литературу, все неясные вопросы обсудить с преподавателем на консультации.</p>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-5/ второй этап	Формулирует основные способы получения, хранения и переработки информации, Определяет основные принципы работы с базами данных	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования ( 22 вопроса)
	Воспринимает, обобщает, анализирует информацию по новейшим процессам в области химической технологии	Практическое задание.	Комплект практических заданий (3 типовых варианта)
	Составляет обзор основных тенденций и особенностей синтеза органических веществ.	Практическое задание	Комплект практических заданий (3 типовых варианта)

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-16/ второй этап	Перечисляет основные положения планирования и современных методов математического моделирования эксперимента	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования ( 22 вопроса)
	Составляет план эксперимента, матрицу планирования.	Практическое задание	Перечень вопросов для устного собеседования ( 22 вопроса)
	Применяет современные подходы к обработке данных и выбору компромиссных решений по критериям эффективности результатов эксперимента	Практическое задание	Перечень вопросов для устного собеседования ( 22 вопроса)

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но с небольшими погрешностями, которые устраняются только в результате собеседования. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – ошибки в знаниях обнаруживаются сразу по нескольким темам, их устранение в результате собеседования затруднено. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>

**10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

**10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Современные тенденции в выборе инновационных методов синтеза органических веществ.	1
2	На каких трех видах ископаемого сырья главным образом базируется промышленность органического синтеза. Какие процессы физического разделения, термического или каталитического расщепления сырья используются при получении главных групп исходных веществ для синтеза органических соединений. 1	1
3	Методы экономии сырья, энергетических и водных ресурсов для снижения нагрузки на окружающую природную среду.	1
4	Пути развития химии катализаторов. (металлокомплексный катализ, биокатализаторы, иммобилизованные катализаторы), их применение.	2
5	Развитие иммобилизованных катализаторов, иммобилизация и стабилизация ферментов.	2
6	Строение и свойства катализаторов, применяемых для синтеза органических веществ.	3
7	Производство уксусной кислоты микробиологическим способом.	3
8	Современное состояние и проблемы производства мономеров для получения полиолефинов.	4
9	Современное состояние и проблемы производства мономеров для получения полистирола.	4
10	Современное состояние и проблемы производства мономеров для получения поливинилхлорида.	4
11	Исследование вида и свойств поверхностно-активных веществ	4
12	Особенности строения поверхностно-активных веществ и их применение.	4
13	Применение синтетических растворителей и экстрагентов в химической промышленности.	
14	Современное состояние и проблемы производства каучуков	5
15	Инновационные технологии получения и оценка свойств теплоизоляционных лакокрасочных покрытий.	5
16	Экологические проблемы химической технологии. Источники промышленного загрязнения биосферы. Повышение экологической безопасности химических предприятий.	6
17	Современные технологии получения синтетических и биотехнологических биологически активных веществ. Виды оборудования.	7
18	Достижения в области химической технологии лекарственных препаратов	7
19	Современные методы утилизации отходов от химических технологий производства биологически активных веществ.	6, 7
20	Актуальные проблемы применения пестицидов и химических средств защиты растений.	8
21	Особенности применения фунгицидов, бактерицидов, гербицидов и дефолиантов.	9
22	Токсичность пестицидов и избирательность их действия.	10

**Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых заданий (задач, кейсов)	Ответ
1	Приведите типичные примеры каталитических реакций в области химии углеводородов с применением в качестве катализаторов никеля и металлов платиновой группы	Примеры типичных каталитических реакций (Ni, Pt) в превращениях углеводородов: 1. Синтез углеводородов кат $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{углеводороды}$ 2. Дегидрогенизация нафтен в ароматические

