



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
Ю.В. Сомова

29.09.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ВОЗОБНОВЛЯЕМОЕ СЫРЬЕ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ***

Направление подготовки (специальность)  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы  
Химия и биология

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Химии
Курс	4
Семестр	8

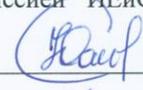
Магнитогорск  
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии  
16.09.2025, протокол № 2

И.о. зав. кафедрой  Е.А. Волкова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
29.09.2025 г. протокол № 1

Председатель  Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры Химии, канд. техн. наук

 Э.Р. Муллина

Рецензент:  
доцент кафедры МиХТ, канд. хим. наук

 С.А. Крылова

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Волкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Волкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Волкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Волкова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Волкова

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Возобновляемое сырье в химической технологии» состоит в углубленном изучении химии, органической химии, физической химии, технологии процессов химической модификации и переработки целлюлозы; формирование у студентов знаний структуры и свойств высокомолекулярных соединений, входящих в состав древесины; формировании профессионального подхода в решении производственных задач, учитывающего теоретические, технические, экономические, экологические аспекты проблем, связанных с химической модификацией и переработкой целлюлозы.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Возобновляемое сырье в химической технологии входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Органический синтез

Общая и неорганическая химия

Органическая химия

Физическая и коллоидная химия

Химические технологии

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Химия окружающей среды

Химия неметаллических материалов

Химия металлических материалов

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Возобновляемое сырье в химической технологии» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен осваивать и использовать базовые теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности
ПК-1.1	Планирует и проводит учебные занятия
ПК-1.2	Разрабатывает программно-методическое обеспечение учебных предметов, курсов, дисциплин
ПК-1.3	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, использует базовые биологические и химические знания и практические навыки для организации учебных занятий в процессе подготовки и преподавания химии и биологии

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 78 академических часов;
- аудиторная – 76 академических часов;
- внеаудиторная – 2 академических часов;
- самостоятельная работа – 30 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Введение. Принципы «зеленой» химии	8	6		6	4	- самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект лекций. Реферативные доклады	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.2 Классификация природных ресурсов		4		4	2	- подготовка к тематическому семинару; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект лекций. Реферативные доклады	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.3 Биомасса		2		2	2	- подготовка к тематическому семинару; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект лекций. Реферативные доклады	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.4 Фитомасса		4		4	8	- подготовка к тематическому семинару; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект лекций. Реферативные доклады	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.5 Зоомасса		2		2	4	- подготовка к	Конспект лекций.	ПК-1.1, ПК-

					тематическому семинару; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Реферативные доклады	1.2, ПК-1.3
1.6 Использование биомассы как ресурса в принтмедиа технологии	8	8	8	4	- подготовка к тематическому семинару; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект лекций. Реферативные доклады	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.7 Ресурсы Мирового океана		4	4	2	- подготовка к тематическому семинару; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект лекций. Реферативные доклады	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.8 Отходы как источник сырья в принтмедиа технологии		8	8	4	- самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект лекций. Реферативные доклады	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		38	38	30			
Итого за семестр		38	38	30		зачёт	
Итого по дисциплине		38	38	30		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации компетентного подхода в процессе преподавания дисциплины «Возобновляемое сырье в химической технологии» используются различные образовательные технологии: аудиторные занятия проводятся в виде лекций и практических занятий, целью которых является овладение практическими навыками проведения химических процессов на примере анализа различных видов органического и неорганического сырья. Особое место в процессе преподавания дисциплины «Возобновляемое сырье в химической технологии» занимают лекции с использованием демонстрационного эксперимента, который позволяет наиболее полно реализовать метод проблемного обучения через постановку проблем с помощью демонстраций явлений, реакций или процессов. Возможно объединение в лекционном изложении приемов мысленного и реального эксперимента, что дает возможность формировать знания более высокой степени обобщенности.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя самые

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### **а) Основная литература:**

1. Мочалова, Е. Н. Материаловедение и основы полиграфического и упаковочного производств : учебное пособие / Е. Н. Мочалова, Л. Р. Мусина. — Казань : КНИТУ, 2017. — 148 с. — ISBN 978-5-7882-2227-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138358> (дата обращения: 30.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кремнева, А. В. Метрология, стандартизация, сертификация и основы квалитетрии в упаковочном производстве : учебное пособие / А. В. Кремнева, Н. Л.

Медяник ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 138 с. : ил., табл. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20612> (дата

### **б) Дополнительная литература:**

1. Медяник, Н. Л. Управление качеством : практикум / Н. Л. Медяник, Е. В. Тарасюк ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/ToView/20684?idb=db0109> (дата обращения: 15.01.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Основы современной технологии производства стеклотары : учебное пособие / Л. В. Чупрова, О. В. Ершова, Э. Р. Муллина, О. А. Мишурина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/214> (дата обращения: 15.01.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Производство и утилизация металлической тары : [учебное пособие] / Н. Л. Медяник, И. А. Варламова, Н. Л. Калугина, Л. Г. Коляда ; МГТУ, каф. ХТУП. - Магнитогорск, 2009. - 191 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3876> (дата обращения: 15.01.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный.

4. Бурындин, В. Г. Основы технологии производства полимеров : учебное пособие / В. Г. Бурындин, Н. И. Коршунова, О. В. Ершова ; МГТУ, [каф. ХТУП]. - Магнитогорск, 2011. - 130 с. : ил., табл. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3376> (дата обращения: 02.02.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный.

5. Мишурина, О. А. Технологии производства целлюлозных упаковочных материалов : учебное пособие / О. А. Мишурина, Э. Р. Муллина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20697> (дата обращения: 15.01.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Тара и упаковка. – ISSN 0868-5568. – Текст : непосредственный.

**в) Методические указания:**

1. Утилизация отходов упаковки : учебное пособие / Н. Л. Медяник, О. В. Ершова, Л. Г. Коляда, Л. В. Чупрова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 170 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/153> (дата обращения: 15.01.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный.

2. Композиционные материалы, используемые в производстве бума упаковки : учебное пособие / О. А. Мишурина, Э. Р. Муллина, Л. Г. Коляда МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - титул. экран. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/153> (дата обращения: 14.01.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Све, доступны также на CD-ROM.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

## Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Помещения для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время практических занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки обучающимися к практическим занятиям.

### ВАРИАНТЫ ТЕМАТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

#### Тема «Введение. Принципы «зеленой» химии»

1. Развитие Зеленой химии в США.
2. Развитие Зеленой химии в Европе.
3. Развитие Зеленой химии в России.
4. Использование цеолитов в качестве катализаторов.
5. Синтез биоразлагаемых полимеров.
6. Синтез уксусной кислоты из метанола и угарного газа на родиевом катализаторе.
7. Технология использования фотохимии для активации молекул в процессах синтеза.
8. Технология использования микроволнового излучения для активации молекул в процессах синтеза.
9. Технология использования сверхкритического углекислого газа.
10. Технология использования сверхкритической воды.
11. Технология использования сверхкритического аммиака.
12. Технология использования сверхкритического этана.
13. Технология использования сверхкритического пропана.
14. Технология использования ионных жидкостей в качестве растворителя.
15. Технология с использованием биокатализаторов.
16. Технология производства молочной кислоты из глюкозы мелассы и отходов целлюлозы.
17. Технология производства гибридных полимеров.
18. Технология производства сложных эфиров на основе растительного сырья.
19. Технология производства лекарственных препаратов на основе растительного сырья.
20. Технология производства конструкционных материалов на основе растительного сырья.

#### Тема «Виды возобновляемого органического сырья»

1. Природные ресурсы Земли. Биомасса. Фитомасса. Зоомасса.
2. Биопродуктивность.
3. Фитомасса
4. Запасы фитомассы на Земле: фитомасса леса, сельскохозяйственных растений, мирового океана.
5. Химический состав основных представителей фитомассы.
6. Зоомасса
7. Запасы зоомассы на Земле: зоомасса леса, сельского хозяйства, мирового океана.
8. Химический состав основных представителей зоомассы.
9. Фитомасса леса: химический состав, запасы, динамика возобновления.
10. Фитомасса леса в России.
11. Новые возможности использования в химической технологии биомассы аграрных ресурсов России.
12. Фитомасса неиспользуемых аграрных ресурсов России: химический состав, запасы, динамика возобновления, история использования в химической технологии.
13. Зоомасса неиспользуемых аграрных ресурсов России: химический состав, запасы, динамика возобновления, история использования в химической технологии.
14. Новые возможности использования в химической технологии биомассы ресурсов мирового океана.
15. Фитомасса ресурсов мирового океана: химический состав, запасы, динамика возобновления, история использования в химической технологии.

16. Зоомасса неиспользуемых ресурсов мирового океана: химический состав, запасы, динамика возобновления, история использования в химической технологии.
17. Новые возможности использования биомассы ресурсов мирового океана

#### **Тема «Виды возобновляемых источников неорганического сырья»**

1. Биомасса как возобновляемый источник неорганических веществ.
2. Производственные и бытовые отходы как возобновляемые источники неорганических веществ
3. Ресурсы мирового океана как возобновляемый источник неорганических веществ

#### **Тема «Использование биомассы как ресурса в принтмедиа технологии»**

1. Технология производства биотоплива на основе растительного сырья.
2. Технология производства топлива из растительных масел.
3. Технология производства биометанола.
4. Технология производства биоэтанола.
5. Технология производства биобутанола.
6. Технология производства биодизеля.
7. Технология производства биогаза.
8. Технология производства биоводорода.
9. Технология прямого сжигания биомассы.
10. Пиролиз биомассы.
11. Газификация биомассы.
12. Анаэробная ферментация навоза.
13. Анаэробная ферментация водорослей.
14. Развитие биоэнергетики в России.
15. Развитие биоэнергетики в Европе.
16. Развитие биоэнергетики в США.
17. Развитие биоэнергетики в Азии.

#### **Тема «Ресурсы Мирового океана»**

1. Технологии использования растительных ресурсов Мирового океана.
2. Технология получения поваренной соли из морской воды.
3. Технология получения брома из морской воды.
4. Технология получения магния из морской воды.
5. Технология получения урана из морской воды.
6. Технология получения золота из морской воды.
7. Технология получения серебра из морской воды.
8. Биохимические технологии получения химических элементов из биологических ресурсов Мирового океана.
9. Технологии получения микроэлементов из горячих рассолов.
10. Технологии опреснения морской воды.
11. Технологии добычи нефти из недр Мирового океана.
12. Технологии добычи газа из недр Мирового океана.
13. Технологии добычи россыпных металлоносных минералов.
14. Технологии разработки титано-магнетитовых и магнетитовых месторождений.
15. Технологии переработки алмазоносных песков.
16. Технологии переработки золотоносных песков.
17. Технологии переработки платиновых песков.
18. Технологии добычи строительных материалов (гравия, песка, глины, ракушечника).
19. Технологии добычи угля.
20. Технологии добычи железной руды.
21. Технологии добычи олова.
22. Технологии добычи ртути.
23. Технологии добычи серы.
24. Технологии добычи различных конкреций (железомарганцевых, фосфоритовых, баритовых).
25. Технологии производства водорода из морской воды.
26. Технология приливных электростанций.
27. Технология океанических тепловых электростанций.

## **Тема «Современное состояние и перспективы использования возобновляемого сырья в химической технологии»**

1. Существующие и разрабатываемые технологии применения в химической технологии органических веществ нетрадиционных видов биомассы.
2. Существующие и разрабатываемые технологии применения в химической технологии неорганических веществ возобновляемых источников сырья.
3. Новые возможности использования в химической технологии сырьевых ресурсов леса
4. Новые возможности использования в химической технологии аграрных ресурсов
5. Новые возможности использования в химической технологии сырьевых ресурсов мирового океана.

## **Тема «Промышленные отходы и основные технологии их переработки»**

1. Применение отходов в промышленности строительных материалов.
2. Использование отходов для рекультивации ландшафтов.
3. Переработка золошлаковых отвалов.
4. Переработка отвалов фосфогипса.
5. Переработка галитовых отходов.
6. Переработка красных шламов.
7. Переработка солевых шлаков.
8. Переработка хроматных шламов.
9. Переработка отходов золотодобычи.
10. Переработка цинковых пылей черной металлургии.
11. Безотходные технологии переработки промышленных отходов в горнодобывающей промышленности.
12. Безотходные технологии переработки промышленных отходов в металлургии.
13. Безотходные технологии переработки промышленных отходов в энергетике.
14. Безотходные технологии переработки промышленных отходов в машиностроении.
15. Безотходные технологии переработки промышленных отходов в химической промышленности.
16. Безотходные технологии переработки промышленных отходов в нефтехимической промышленности.
17. Безотходные технологии переработки промышленных отходов в промышленности строительных материалов.
18. Безотходные технологии переработки промышленных отходов в деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.
19. Безотходные технологии переработки промышленных отходов в агропромышленном комплексе.
20. Структура и состав промышленных отходов в России.

## **Тема «Твердые коммунальные отходы и основные технологии их переработки»**

1. Структура и состав твердых коммунальных отходов в России.
2. Существующие технологии на мусороперерабатывающих заводах (МПЗ) и их продукция.
3. Переработка твердых коммунальных отходов с целью получения удобрений.
4. Переработка твердых коммунальных отходов с целью получения биотоплива.
5. Переработка твердых коммунальных отходов с целью получения биогаза.
6. Области применения макулатуры, полученной из твердых коммунальных отходов.
7. Области применения стекла, полученного из твердых коммунальных отходов.
8. Области применения пластмассы, полученной из твердых коммунальных отходов.
9. Области применения теплоизоляционного материала, полученного из твердых коммунальных отходов.
10. Области применения металлов, полученных из твердых коммунальных отходов.

### **Перечень теоретических вопросов, выносимых на зачет:**

1. Как называется наука о наиболее экономичных и экологически целесообразных методах и средствах химической переработки природных материалов в продукты потребления и промежуточные продукты?
2. Как называется совокупность промышленных методов, использующих живые организмы и биологические процессы для производства различных продуктов?
3. Укажите последовательность блоков процессов в химической технологии.
4. Как называются технологии, базирующиеся на использовании каталитического потенциала различных биологических агентов и систем - микроорганизмов, вирусов, растительных и животных клеток и тканей, а также внеклеточных веществ и компонентов клеток?
5. Укажите на возобновляемые источники сырья для химической технологии и биотехнологии.
6. Укажите на невозобновляемые виды сырья.
7. Укажите на возобновляемые виды сырья.
8. Укажите период времени, на который человечеству хватит мировых запасов нефти.
9. Укажите период времени, на который человечеству хватит мировых запасов природного газа.
10. Укажите период времени, на который человечеству хватит мировых запасов ископаемых углей.
11. Укажите на определение термина «Биоресурсы Земли».
12. Укажите на составляющие биоресурсов Земли.
13. Укажите объём ресурсов фитомассы суши Земли.
14. Укажите объём ресурсов фитомассы леса Земли.
15. Укажите объём ресурсов биомассы мирового океана Земли.
16. Укажите составляющие фитомассы Земли.
17. Укажите на годовой прирост фитомассы леса Земли.
18. Укажите на годовой прирост фитомассы мирового океана Земли.
19. Укажите на годовой прирост фитомассы сельскохозяйственных растений Земли.
20. Сколько примерно миллиардов тонн фитомассы дерева синтезируется в год на Земле?
21. Укажите на долю мировых запасов древесины России.
22. Каково содержание целлюлозы в фитомассе дерева?
23. Каково содержание лигнина в фитомассе дерева?
24. Каково содержание гемицеллюлоз в фитомассе дерева?
25. Введите название данного природного полимера, который является основным компонентом фитомассы дерева.
26. Введите название природного полимера, входящего в состав фитомассы дерева и содержащего такие группировки.
27. Как называются многокомпонентные материалы, состоящие из двух или более взаимно нерастворимых компонентов, имеющих между собой границу раздела и взаимодействие?
28. Что могут содержать в своём составе полимерно-древесные композиты?
29. Какие крупнотоннажные материалы являются полимерно-древесными композитами?
30. Введите название листового материала, изготавливаемого путём горячего прессования или сушки массы из древесного волокна, сформированной в виде ковра
31. Введите название листового материала, изготовленного из древесных стружек со связующим, сформированных в виде ковра с последующим его горячим прессованием.
32. Введите название полимерно-древесного композита, получаемого с данным
33. древесным наполнителем.
34. Укажите последовательность технологических стадий при получении древесноволокнистых плит.
35. Укажите последовательность технологических стадий при получении древесностружечных плит.
36. Какие синтетические олигомеры и полимеры применяют в качестве связующих при получении древесностружечных плит?
37. В составе каких полимерно-древесных композитов можно использовать древесный опил?
38. При получении каких полимерно-древесных композитов используют в качестве связующего цемент?
39. При получении каких полимерно-древесных композитов в качестве связующего используют цемент?

40. Укажите на крупнотоннажные продукты химической технологии для производства которых могут использоваться ресурсы фитомассы сельского хозяйства.
41. Как называется наука о наиболее экономичных и экологически целесообразных методах и средствах химической переработки природных материалов в продукты потребления и промежуточные продукты?
42. Как называется совокупность промышленных методов, использующих живые организмы и биологические процессы для производства различных продуктов?
43. Укажите последовательность блоков процессов в химической технологии.
44. Как называются технологии, базирующиеся на использовании каталитического потенциала различных биологических агентов и систем - микроорганизмов, вирусов, растительных и животных клеток и тканей, а также внеклеточных веществ и компонентов клеток.

**7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения.

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способен осваивать и использовать базовые теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности		
ПК-1.1	Планирует и проводит учебные занятия	<p><b>Перечень примерных заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технология использования фотохимии для активации молекул в процессах синтеза.</li> <li>2. Технология использования микроволнового излучения для активации молекул в процессах синтеза.</li> <li>3. Технология использования сверхкритического углекислого газа.</li> <li>4. Технология использования сверхкритической воды.</li> <li>5. Технология использования сверхкритического аммиака.</li> <li>6. Технология использования сверхкритического этана.</li> <li>7. Технология использования сверхкритического пропана.</li> <li>8. Технология использования ионных жидкостей в качестве растворителя.</li> <li>9. Технология с использованием биокатализаторов.</li> <li>10. Технология производства молочной кислоты из глюкозы мелассы и отходов целлюлозы.</li> <li>11. Технология производства гибридных полимеров.</li> <li>12. Технология производства сложных эфиров на основе растительного сырья.</li> <li>13. Технология производства лекарственных препаратов на основе растительного сырья.</li> <li>14. Технология производства конструкционных материалов на основе растительного сырья.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																						
ПК-1.2	Разрабатывает программно-методическое обеспечение учебных предметов, курсов, дисциплин	<p><b>Практические задания</b></p> <p>1. Содержание анионов галогенов в морской воде (<math>\text{млн}^{-1}</math>) составляет</p> <table border="1" data-bbox="936 312 1637 405"> <tr> <td><math>\text{Cl}^-</math></td> <td><math>\text{Br}^-</math></td> <td><math>\text{F}^-</math></td> <td><math>\text{I}^-</math></td> </tr> <tr> <td>20000</td> <td>68</td> <td>1,4</td> <td>0,06</td> </tr> </table> <p>Определить значение хлорности в промилле.</p> <p>2. С какими аномальными свойствами воды связано влияние гидросферы на климат?</p> <p>3. Какие уравнения используются для описания карбонатной системы при равновесии воды с карбонатом кальция и воздухом, содержащим углекислый газ?</p> <p>4. Какими химическими процессами определяются окислительно-восстановительные условия в водоемах?</p> <p>5. Равновесие между какими компонентами природных систем определяется законом Генри? От каких параметров зависит константа Генри?</p> <p>6. Представьте в виде формулы Курлова средний состав дождевой воды</p> <p>Состав речной воды (<math>\text{млн}^{-1}</math>):</p> <table border="1" data-bbox="840 783 1883 912"> <tr> <td><math>\text{Na}^+</math></td> <td><math>\text{Mg}^{2+}</math></td> <td><math>\text{Ca}^{2+}</math></td> <td><math>\text{K}^+</math></td> <td><math>\text{HCO}_3^-</math></td> <td><math>\text{SO}_4^{2-}</math></td> <td><math>\text{Cl}^-</math></td> </tr> <tr> <td>5,8</td> <td>3,4</td> <td>20</td> <td>2,1</td> <td>3,5</td> <td>12</td> <td>5,7</td> </tr> </table>	$\text{Cl}^-$	$\text{Br}^-$	$\text{F}^-$	$\text{I}^-$	20000	68	1,4	0,06	$\text{Na}^+$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{K}^+$	$\text{HCO}_3^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Cl}^-$	5,8	3,4	20	2,1	3,5	12	5,7
$\text{Cl}^-$	$\text{Br}^-$	$\text{F}^-$	$\text{I}^-$																					
20000	68	1,4	0,06																					
$\text{Na}^+$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{K}^+$	$\text{HCO}_3^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Cl}^-$																		
5,8	3,4	20	2,1	3,5	12	5,7																		
ПК-1.3	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, использует базовые биологические и химические знания и практические навыки для организации учебных занятий в процессе подготовки и преподавания	<p><b>Перечень теоретических вопросов, выносимых на зачет:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как называется наука о наиболее экономичных и экологически целесообразных методах и средствах химической переработки природных материалов в продукты потребления и промежуточные продукты?</li> <li>2. Как называется совокупность промышленных методов, использующих живые организмы и биологические процессы для производства различных продуктов?</li> <li>3. Укажите последовательность блоков процессов в химической технологии.</li> <li>4. Как называются технологии, базирующиеся на использовании каталитического потенциала различных биологических агентов и систем - микроорганизмов, вирусов, растительных и животных клеток и тканей, а также внеклеточных веществ и компонентов клеток?</li> <li>5. Укажите на возобновляемые источники сырья для химической технологии и биотехнологии.</li> <li>6. Укажите на невозобновляемые виды сырья.</li> <li>7. Укажите на возобновляемые виды сырья.</li> <li>8. Укажите период времени, на который человечеству хватит мировых запасов нефти.</li> <li>9. Укажите период времени, на который человечеству хватит мировых запасов природного газа.</li> </ol>																						

10. Укажите период времени, на который человечеству хватит мировых запасов ископаемых углей.
11. Укажите на определение термина «Биоресурсы Земли».
12. Укажите на составляющие биоресурсов Земли.
13. Укажите объём ресурсов фитомассы суши Земли.
14. Укажите объём ресурсов фитомассы леса Земли.
15. Укажите объём ресурсов биомассы мирового океана Земли.
16. Укажите составляющие фитомассы Земли.
17. Укажите на годовой прирост фитомассы леса Земли.
18. Укажите на годовой прирост фитомассы мирового океана Земли.
19. Укажите на годовой прирост фитомассы сельскохозяйственных растений Земли.
20. Сколько примерно миллиардов тонн фитомассы дерева синтезируется в год на Земле?
21. Укажите на долю мировых запасов древесины России.
22. Каково содержание целлюлозы в фитомассе дерева?
23. Каково содержание лигнина в фитомассе дерева?
24. Каково содержание гемицеллюлоз в фитомассе дерева?
25. Введите название данного природного полимера, который является основным компонентом фитомассы дерева.
26. Введите название природного полимера, входящего в состав фитомассы дерева и содержащего такие группировки.
27. Как называются многокомпонентные материалы, состоящие из двух или более взаимно нерастворимых компонентов, имеющих между собой границу раздела и взаимодействие?
28. Что могут содержать в своём составе полимерно-древесные композиты?
29. Какие крупнотоннажные материалы являются полимерно-древесными композитами?
30. Введите название листового материала, изготавливаемого путём горячего прессования или сушки массы из древесного волокна, сформированной в виде ковра
31. Введите название листового материала, изготовленного из древесных стружек со связующим, сформированных в виде ковра с последующим его горячим прессованием.
32. Введите название полимерно-древесного композита, получаемого с данным
33. древесным наполнителем.
34. Укажите последовательность технологических стадий при получении древесноволокнистых плит.
35. Укажите последовательность технологических стадий при получении древесностружечных плит.
36. Какие синтетические олигомеры и полимеры применяют в качестве связующих при получении древесностружечных плит?
37. В составе каких полимерно-древесных композитов можно использовать древесный опил?
38. При получении каких полимерно-древесных композитов используют в качестве

		<p>связующего цемент?</p> <p>39. При получении каких полимерно-древесных композитов в качестве связующего используют цемент?</p> <p>40. Укажите на крупнотоннажные продукты химической технологии для производства которых могут использоваться ресурсы фитомассы сельского хозяйства.</p> <p>41. Как называется наука о наиболее экономичных и экологически целесообразных методах и средствах химической переработки природных материалов в продукты потребления и промежуточные продукты?</p> <p>42. Как называется совокупность промышленных методов, использующих живые организмы и биологические процессы для производства различных продуктов?</p> <p>43. Укажите последовательность блоков процессов в химической технологии.</p> <p>44. Как называются технологии, базирующиеся на использовании каталитического потенциала различных биологических агентов и систем - микроорганизмов, вирусов, растительных и животных клеток и тканей, а также внеклеточных веществ и компонентов клеток.</p>
--	--	---

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Возобновляемое сырье в химической технологии» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

**«зачтено»** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

**«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач