



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  
И.Ю. Мезин

14.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ВОЗОБНОВЛЯЕМОЕ СЫРЬЕ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ***

Направление подготовки (специальность)

29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Направленность (профиль/специализация) программы

Брендинг и химическое моделирование

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения

очная

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

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 960)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии  
07.02.2022, протокол № 6

Зав. кафедрой  Н.Л. Медяник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
14.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

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

 Э.Р. Муллина

Рецензент:  
начальник технологического отдела ООО "Алькор"

 И.Н. Андрушко

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Л. Медяник

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Л. Медяник

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Л. Медяник

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Л. Медяник

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Возобновляемой 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 обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Безопасность пищевой упаковки

Материаловедение

Химия и физика полимеров

Химия целлюлозы

Органический синтез

Органическая химия

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

Утилизация композиционных упаковочных материалов

Управление качеством

### 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
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные и общинженерные знания для решения вопросов в профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Применяет методы математического анализа и моделирования для управления производством и качеством полиграфической и упаковочной продукции
ОПК-1.3	Готовит материалы и анализирует для составления научных обзоров, публикаций, отчетов

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

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

- контактная работа – 45,2 акад. часов;
- аудиторная – 44 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 62,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. 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	4		4	16	- самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект лекций. Реферативные доклады	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.2 Виды возобновляемого органического сырья		6		6	16	- подготовка к тематическому семинару; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект лекций. Реферативные доклады	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.3 Виды возобновляемых источников неорганического сырья.		6		6	16	- подготовка к тематическому семинару; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект лекций. Реферативные доклады	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.4 Современное состояние и перспективы использования возобновляемого сырья в химической технологии		6		6	14,8	- подготовка к тематическому семинару; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект лекций. Реферативные доклады	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Итого по разделу		22		22	62,8			
Итого за семестр		22		22	62,8		зачёт	
Итого по дисциплине		22		22	62,8		зачет	

## 5 Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода в процессе преподавания дисциплины «Возобновляемой 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 «Возобновляемой 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 разнообразные формы учебной деятельности: подготовка к семинарам, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, чтение и проработка научной литературы в библиотеке, написание рефератов, подготовка к коллоквиумам и зачетам.

При проведении рубежного и заключительного контроля основными задачами, стоящими перед преподавателем, являются: выявление степени правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний, умений и навыков.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Мишурина, О. А. Способы переработки и химической модификации целлюлозы : учебное пособие / О. А. Мишурина, Э. Р. Муллина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3440.pdf&show=dcatalogues/1/1514258/3440.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1193-2. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Превращения органических веществ : учебное пособие / Л. В. Чупрова, Х. Я. Гиревая, Н. Л. Медяник, Т. М. Куликова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 147 с. : схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=51.pdf&show=dcatalogues/1/1115810/51.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0518-4. - Имеется печатный аналог.

### б) Дополнительная литература:

1. Гиревая, Х. Я. Практическое руководство по органической химии : учебное пособие / Х. Я. Гиревая, Н. Л. Калугина, И. А. Варламова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.

экрана. URL:  
<https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=12.pdf&show=dcatalogues/1/1130377/12.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

1. Высокомолекулярные соединения и полимеры на их основе : учебное пособие / Л. А. Бодьян, И. А. Варламова, Х. Я. Гиревая, Н. Л. Калугина ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2016. - 121 с. : ил., табл. URL:

<https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1237.pdf&show=dcatalogues/1/1122497/1237.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2022). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Краткий справочник физико-химических величин / сост.: Н. М. Барон, А. М. Пономарева, А. А. Равдель, З. Н. Тимофеева; под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. - 10-е изд., испр. и доп. - СПб. : Иван Федоров, 2003. - 238 с. : ил. - ISBN 5-8194-0071-2. - Текст: непосредственный.

3. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология: научно-технический журнал – ISSN 0579-2991.

#### **в) Методические указания:**

1. Мишурина, О.А. Методы обработки и переработки бумаги и картона: методические указания к лабораторному практикуму по дисциплинам «Упаковочные материалы на основе бумаги» и «Производство тары из картона и гофрокартона» для обучающихся по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства» / О.А Мишурина, Л.В.Чупрова, Э.Р. Муллина; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020 г. – 16 с. – Текст: непосредственный.

2. Мишурина, О.А. Исследование химических свойств целлюлозы: методические указания к лабораторному практикуму по дисциплинам «Упаковочные материалы на основе бумаги» и «Производство тары из картона и гофрокартона» для обучающихся по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства» / О.А Мишурина, Л.В.Чупрова, Э.Р. Муллина; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2012 г. – 14 с. – Текст: непосредственный.

3. Мишурина, О.А. Свойство волокон, применяемых в производстве упаковочных материалов на основе бумаги: методические указания к лабораторному практикуму по дисциплинам «Упаковочные материалы на основе бумаги» и «Производство тары из картона и гофрокартона» для обучающихся по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства» / О.А Мишурина, Л.В.Чупрова, Э.Р. Муллина; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020 г. – 28 с. – Текст: непосредственный.

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

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
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
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</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>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</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 1. Введение. Принципы «зеленой» химии

1. Зеленая химия и ее принципы
2. Экспертная система зеленой химии. Атомная эффективность и E-фактор.
3. Технология в интересах устойчивого развития
4. Основные направления зеленой химии.
5. Новые пути синтеза (часто это реакции с применением катализатора);
6. Возобновляемые источники сырья и энергии (то есть полученные не из нефти);
7. Замена традиционных органических растворителей.
8. Новые возможности использования в химической технологии сырьевых ресурсов леса

#### Тема 2. 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 3. 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 4. 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.

**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
ОПК-1		Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности причины, вызывающие снижение качества продукции (работ, услуг), разрабатывать планы мероприятий по их устранению
ОПК-1.1	Использует естественнонаучные и общеинженерные знания для решения вопросов в профессиональной деятельности	<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> <li>10. Укажите период времени, на который человечеству хватит мировых запасов ископаемых углей.</li> <li>11. Укажите на определение термина «Биоресурсы Земли».</li> <li>12. Укажите на составляющие биоресурсов Земли.</li> <li>13. Укажите объём ресурсов фитомассы суши Земли.</li> <li>14. Укажите объём ресурсов фитомассы леса Земли.</li> <li>15. Укажите объём ресурсов биомассы мирового океана Земли.</li> <li>16. Укажите составляющие фитомассы Земли.</li> <li>17. Укажите на годовой прирост фитомассы леса Земли.</li> <li>18. Укажите на годовой прирост фитомассы мирового океана Земли.</li> <li>19. Укажите на годовой прирост фитомассы сельскохозяйственных растений Земли.</li> <li>20. Сколько примерно миллиардов тонн фитомассы дерева синтезируется в год на Земле?</li> <li>21. Укажите на долю мировых запасов древесины России.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>22. Каково содержание целлюлозы в фитомассе дерева?</p> <p>23. Каково содержание лигнина в фитомассе дерева?</p> <p>24. Каково содержание гемицеллюлоз в фитомассе дерева?</p> <p>25. Введите название данного природного полимера, который является основным компонентом фитомассы дерева.</p> <p>26. Введите название природного полимера, входящего в состав фитомассы дерева и содержащего такие группировки.</p> <p>27. Как называются многокомпонентные материалы, состоящие из двух или более взаимно нерастворимых компонентов, имеющих между собой границу раздела и взаимодействие?</p> <p>28. Что могут содержать в своём составе полимерно-древесные композиты?</p> <p>29. Какие крупнотоннажные материалы являются полимерно-древесными композитами?</p> <p>30. Введите название листового материала, изготавливаемого путём горячего прессования или сушки массы из древесного волокна, сформированной в виде ковра</p> <p>31. Введите название листового материала, изготовленного из древесных стружек со связующим, сформированных в виде ковра с последующим его горячим прессованием.</p> <p>32. Введите название полимерно-древесного композита, получаемого с данным</p> <p>33. древесным наполнителем.</p> <p>34. Укажите последовательность технологических стадий при получении древесноволокнистых плит.</p> <p>35. Укажите последовательность технологических стадий при получении древесностружечных плит.</p> <p>36. Какие синтетические олигомеры и полимеры применяют в качестве связующих при получении древесностружечных плит?</p> <p>37. В составе каких полимерно-древесных композитов можно использовать древесный опил?</p> <p>38. При получении каких полимерно-древесных композитов используют в качестве 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</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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>
ОПК-1.2	Применяет методы математического анализа и моделирования для управления производством и качеством полиграфической и упаковочной продукции	<p><b>Примерные вопросы, выносимые на практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как называются многокомпонентные материалы, состоящие из двух или более взаимно нерастворимых компонентов, имеющих между собой границу раздела и взаимодействие?</li> <li>2. Что могут содержать в своём составе полимерно-древесные композиты?</li> <li>3. Какие крупнотоннажные материалы являются полимерно-древесными композитами?</li> <li>4. Введите название листового материала, изготавливаемого путём горячего прессования или сушки массы из древесного волокна, сформированной в виде ковра.</li> <li>5. Введите название листового материала, изготовленного из древесных стружек со связующим, сформированных в виде ковра с последующим его горячим прессованием.</li> <li>6. Введите название полимерно-древесного композита, получаемого с данным древесным наполнителем.</li> <li>7. Укажите последовательность технологических стадий при получении древесноволокнистых плит.</li> <li>8. Укажите последовательность технологических стадий при получении древесностружечных плит.</li> <li>9. Какие синтетические олигомеры и полимеры применяют в качестве связующих при получении древесно-стружечных плит?</li> <li>10. В составе каких полимерно-древесных композитов можно использовать древесный опил?</li> <li>11. При получении каких полимерно-древесных композитов используют в качестве связующего.</li> </ol>
ОПК-1.3	Готовит материалы и анализирует для составления научных обзоров, публикаций, отчетов	<p><b>Примерные вопросы, выносимые на практические занятия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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> <li>10. Укажите период времени, на который человечеству хватит мировых запасов ископаемых углей.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Укажите на определение термина «Биоресурсы Земли».</li> <li>12. Укажите на составляющие биоресурсов Земли.</li> <li>13. Укажите объём ресурсов фитомассы суши Земли.</li> <li>14. Укажите объём ресурсов фитомассы леса Земли.</li> <li>15. Укажите объём ресурсов биомассы мирового океана Земли.</li> <li>16. Укажите составляющие фитомассы Земли.</li> <li>17. Укажите на годовой прирост фитомассы леса Земли.</li> <li>18. Укажите на годовой прирост фитомассы мирового океана Земли.</li> <li>19. Укажите на годовой прирост фитомассы сельскохозяйственных растений Земли.</li> <li>20. Сколько примерно миллиардов тонн фитомассы дерева синтезируется в год на Земле?</li> <li>21. Укажите на долю мировых запасов древесины России</li> <li>22. Каково содержание целлюлозы в фитомассе дерева?</li> <li>23. Каково содержание лигнина в фитомассе дерева?</li> <li>24. Каково содержание гемицеллюлоз в фитомассе дерева?</li> <li>25. Введите название данного природного полимера, который является основным компонентом фитомассы дерева.</li> <li>26. Введите название природного полимера, входящего в состав фитомассы дерева и содержащего такие группировки</li> </ol>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Возобновляемые источники сырья 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