



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

04.03.2021 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	5
Семестр	9

Магнитогорск  
2021 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  
15.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  Н.Л. Медяник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
04.03.2021 г. протокол № 7

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Химии, канд. техн. наук  О.А. Мишурина

Рецензент:

доцент кафедры Физики, канд. хим. наук  В.А. Дозоров

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Химии

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

---

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 «Возобновляемое сырье в химической технологии» состоит в углубленном изучении химии, органической химии, физической химии, технологии процессов химической модификации и свойств высокомолекулярных соединений.

### **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

Органическая химия

Общая и неорганическая химия

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

Общая экология

### **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 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 38,9 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 33,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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 Виды возобновляемого органического сырья	9	4	7/3И		10	- подготовка к тематическому семинару; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект лекций. Реферативные доклады	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.2 Введение. Принципы «зеленой» химии		4	9/7И		6	- самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект лекций. Реферативные доклады	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.3 Виды возобновляемых источников неорганического сырья.		2	4/2И		6	- 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 Современное состояние и перспективы использования возобновляемого сырья в химической технологии		2	4		11,4	- подготовка к тематическому семинару; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Конспект лекций. Реферативные доклады	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		12	24/12И		33,4			
Итого за семестр		12	24/12И		33,4		экзамен	
Итого по дисциплине		12	24/12И		33,4		экзамен	

## 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 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. 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: 14.02.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0518-4. - Имеется печатный аналог.

2. 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.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=12.pdf&show=dcatalogues/1/1130377/12.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### б) Дополнительная литература:

1. Высокмолекулярные 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.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1237.pdf&show=dcatalogues/1/1122497/1237.pdf&view=true> (дата обращения: 14.02.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. -

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 Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
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 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 ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

#### 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
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><i>Перечень теоретических вопросов:</i></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> <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> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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 промежуточные продукты?</p> <p>42. Как называется совокупность промышленных методов, использующих живые организмы и биологические процессы для производства различных продуктов?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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>
ПК-1.2	Разрабатывает программно-методическое обеспечение учебных предметов, курсов, дисциплин	<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>
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	<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> <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> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>15. Укажите объём ресурсов биомассы мирового океана Земли.</p> <p>16. Укажите составляющие фитомассы Земли.</p> <p>17. Укажите на годовой прирост фитомассы леса Земли.</p> <p>18. Укажите на годовой прирост фитомассы мирового океана Земли.</p> <p>19. Укажите на годовой прирост фитомассы сельскохозяйственных растений Земли.</p> <p>20. Сколько примерно миллиардов тонн фитомассы дерева синтезируется в год на Земле?</p> <p>21. Укажите на долю мировых запасов древесины России</p> <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>

## **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 экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

### ***Показатели и критерии оценивания экзамена:***

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – 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.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.