



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)

ХИМИЯ УГЛЕВОДОВ

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 _____ О.А. Мишурина

Рецензент:
доцент 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 «Химия углеводов» состоит в углубленном изучении химии, органической химии, физической химии, формирование у студентов знаний структуры и свойств высокомолекулярных соединений, формировании профессионального подхода в решении практических задач, учитывающего теоретические, технические, экономические, экологические аспекты проблем, связанных с химической модификацией и переработкой

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Химия углеводов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Аналитическая химия

Органическая химия

Физико-химические методы анализа

Физическая и коллоидная химия

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

Проектная деятельность

Возобновляемое сырье в химической технологии

Методика подготовки к ЕГЭ по химии

Решение задач повышенной сложности школьного курса химии

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Химия углеводов» 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. Химия углеводов								
1.1 Углеводы: состав, строение и классификация	8	6		8	6	оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита лабораторной работы № 1.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.2 Моносахариды		6		8	4	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита лабораторной работы № 2.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.3 Дисахариды		6		2	4	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита лабораторной работы № 3	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.4 Полисахариды		8		6	8	- оформление отчета по лабораторной работе;	Защита лабораторной работы № 4	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

						- самостоятельное изучение учебной и научной литературы.		
1.5 Гемицеллюлозы древесины Общее понятие о гемицеллюлозах Лигнин. Общее понятие его роль в растениях.	8	8		8	8	- оформление отчета по лабораторной работе; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита лабораторной работы № 5	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.6 Экстрактивные вещества: общие понятия. Смолистые вещества. Смоляные кислоты		4		6		- оформление отчета по лабораторной работе; самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита лабораторной работы № 6	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 «Химия углеводов» используются различные образовательные технологии: аудиторские занятия проводятся в виде лекций и лабораторных занятий, целью которых является овладение практическими навыками проведения экспериментальных химических исследований на примере анализа различных древесных пород. Особое место в процессе преподавания дисциплины «Химия углеводов» 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.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, в ходе которых учебная работа проводится с реальными химическими веществами. На лабораторных работах выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя самые разнообразные формы учебной деятельности: завершение оформления лабораторных работ, подготовка к практикуму, 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

а) Основная литература:

1. 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: 15.09.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. 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://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1985> (дата обращения: 15.09.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Композиционные материалы, используемые в производстве бумажной упаковки : учебное пособие / О. А. Мишурина, Э. Р. Муллина, Л. Г. Коляда и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20596> (дата обращения: 15.09.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

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. Лабораторный практикум по органической химии. (Часть 1) : практикум [для вузов] / О. А. Мишурина, Э. Р. Муллина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2887> (дата обращения: 15.09.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Мишурина, О. А. Лабораторный практикум по органической химии (часть 2) : практикум [для вузов] / О. А. Мишурина, Э. Р. Муллина ; Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2025. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/22634> (дата обращения: 15.09.2025). - ISBN 978-5-9967-3137-4. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

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	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL:https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - оборудование для выполнения лабораторных работ, химическая посуда, реактивы, Наглядные материалы: таблицы, схемы, плакаты.
3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся - персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования
Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время лабораторных занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки обучающимися отчетов по лабораторным занятиям и выполнения домашних заданий.

Варианты тематических вопросов для текущего контроля

Раздел 1. Углеводы: состав, строение и классификация

1. К углеводам относятся вещества с общей формулой....
2. Моносахариды, содержащие пять атомов углерода называются...
3. Наиболее распространенный моносахарид гексоза
4. При полном гидролизе полисахаридов чаще всего образуется.....
5. Основная функция глюкозы в клетках животных и человека....
- 6.Бесцветное кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, получившее название «виноградный сахар», - это
- 7.По своему химическому строению глюкоза является...
- 8.С аммиачным раствором оксида серебра глюкоза реагирует в виде...
9. Раствор ярко-синего цвета образуется при взаимодействии глюкозы с....
- 10.При спиртовом брожении глюкозы образуется....
11. Белый аморфный порошок, не растворяется в холодной воде, в горячей образует коллоидный раствор (клейстер) – это..
- 12.В клетках растений крахмал выполняет функцию....
- 13.Содержание амилопектина в крахмале составляет.....
14. Конечным продуктом гидролиза крахмала является....
15. При полном окислении 1 моль крахмала выделяется CO_2 в количестве....
16. Общая формула целлюлозы, с выделением свободных ОН-групп....
17. Чтобы отличить глюкозу от фруктозы, используют...
18. Продуктом восстановления глюкозы водородом на никелевом катализаторе является.....

Раздел 2 Моносахариды

1. Дайте определение углеводов. Общая формула и классификация.
2. Моносахариды: основные представители.
3. Правила изображения структуры строения моносахаридов с использованием проекционных формул Фишера (привести примеры).
4. Привести структурные формулы альдегидоспиртов и кетонспиртов.
5. Оптические свойства моносахаридов. Привести примеры.
6. Привести примеры структурных и циклических форм альдоз и кетоз.
7. Особенности построения α и β форм кетоз и альдоз.
8. Построение названий циклических форм моносахаридов.
9. Правила изображения циклических форм моносахаридов с использованием перспективных формул Хеуорса.
10. Физические свойства моносахаридов.
11. Общие химические свойства моносахаридов.
12. Качественные реакции моносахаридов. Примеры.
13. Перечислите основные реакционные центры моносахаридов. Примеры.
14. Приведите примеры основных реакций с участием гидроксильных групп.
15. Объясните особенности формирования гликозидного гидроксила образующегося при образовании циклических форм моносахаридов.
16. Приведите примеры реакций дегидратации моносахаридов.

17. Приведите примеры реакций образования дисахаридов и полисахаридов из моноз.
18. Приведите примеры основных реакций с участием карбонильных групп.
19. Приведите примеры реакций окисления и восстановления моноз.
20. Приведите примеры реакций моносахаридов с циановодородной кислотой.
21. Приведите примеры реакций моносахаридов с гидроксиламинами.
22. Приведите примеры реакций моносахаридов с финилгидразином.
23. Приведите примеры реакций изомеризации моносахаридов под действием щелочей.
24. Приведите примеры брожения моносахаридов.
25. Приведите примеры реакций основных способов получения моносахаридов.

Раздел 3 Дисахариды

1. Какие углеводы называют дисахаридами?
2. По какому признаку делят дисахариды на два типа?
3. Назовите восстанавливающие дисахариды. Из каких остатков моносахаридов состоят их молекулы?
4. Приведите пример невосстанавливающего дисахарида. Из остатков каких моносахаридов состоит его молекула?
5. Что такое инверсия? Инвертный сахар?
6. Способна ли сахароза к мутаротации?
7. В растворах каких дисахаридов существует подвижное химическое равновесие между цепной и циклическими формами?
8. Напишите перспективные формулы следующих соединений: 1) 4-(α ,D-глюкопиранозил)- β ,D-глюкопиранозы; 2) 4-(β ,D-глюкопиранозил)- α ,D-глюкопиранозы; 3) 4-(β ,D-галактопиранозил)- α ,D-глюкопиранозы; 4) 2-(α ,D-глюкопиранозил)- β ,D-фруктофуранозида; 5) 4-(α ,D-глюкопиранозил)-этил- β ,D-глюкопиранозида; 6) 4-(тетраметил- β ,D-галактопиранозил)-триметил- α ,D-этилглюкопиранозида.
9. Составьте схему циклооксотаутомерии целлобиозы.
10. Напишите уравнение реакции окисления лактозы бромной водой, реактивом Фелинга.
11. Какое вещество получится при взаимодействии лактозы с метиловым спиртом в присутствии сухого хлороводорода? Мутаротирует ли оно в водной среде?

Раздел 4 Полисахариды

1. Химическое строение целлюлозы.
2. Физическая структура целлюлозы. Конформационные превращения целлюлозы.
3. Сложные эфиры целлюлозы и неорганических кислот (нитраты целлюлозы).
4. Действие растворов щелочей на целлюлозу. Щелочная целлюлоза.
5. Межмолекулярное взаимодействие в целлюлозе. Водородные связи.
6. 3. Сложные эфиры целлюлозы и органических кислот (ацетаты целлюлозы).

7. 4. Гидролиз целлюлозы разбавленными минеральными кислотами.
8. Надмолекулярная структура целлюлозы.
9. Химические свойства целлюлозы. Особенности химических реакций целлюлозы.
10. Набухание и растворимость технической целлюлозы в растворах щелочей.
11. Релаксационные состояния целлюлозы.
12. Окисление целлюлозы.
13. Растворы целлюлозы.
14. Конформационные превращения целлюлозы.
15. Полимераналогичные превращения целлюлозы.
16. Гидролиз целлюлозы концентрированными минеральными кислотами.
17. Простые эфиры целлюлозы.
18. Макромолекулярные реакции целлюлозы.
19. Гидролитическая деструкция целлюлозы. Механизм реакции.

Строение и свойства древесины

1. Макроскопическое строение древесины.
2. Микроскопическое строение древесины лиственных пород.
3. Микроскопическое строение древесины хвойных пород.
4. Строение коры.
5. Строение клеточной стенки.
6. Слоистость и полосатость стенки клетки
7. Химический состав древесины лиственных и хвойных пород.
8. Химический состав коры, химический состав древесной зелени.
9. Физические свойства древесины.

Раздел 2,3. Структура целлюлозы

1. Дать определение целлюлозы. Написать общую и структурную формулы,
2. Доказать, что является элементарным звеном целлюлозы.
3. Докажите, что молекула целлюлозы линейна и не имеет разветвлений
4. Докажите, что связь между элементарными звеньями осуществляется по месту 1-4
5. Как доказать наличие гликозидной связи в макромолекуле целлюлозы
6. Докажите восстанавливающую способность целлюлозы.
7. От чего зависит молекулярная масса и степень полимеризации целлюлозы?
8. Какую роль играет межмолекулярное взаимодействие и водородные связи в целлюлозе?
9. Какие типы водородных связей могут быть в целлюлозе?
10. Современное представление о надмолекулярной структуре целлюлозы.

Раздел 4. Химические свойства целлюлозы. Реакционная способность.

1. Назовите основные типы химических реакций, к которым склонна целлюлоза. От чего это зависит?
2. Что следует понимать под реакционной способностью целлюлозы? Как влияет надмолекулярная структура на реакционную способность целлюлозы?
3. Гидролитическая деструкция целлюлозы под действием концентрированных кислот
4. Как протекает гидролиз целлюлозы разбавленными кислотами.
5. Каков механизм реакции гидролиза?
6. Какие знаете основные направления окислительных реакций?
7. Как можно получить оксигидраты восстановительного и окислительного типа?
8. Какие знаете специфические окислители целлюлозы? как они окисляют?
9. Что такое оксигидрат целлюлозы? Какими свойствами она обладает?
10. Что такое гидрат целлюлозы? Способы ее получения, основные отличия от исходной

11. Механизм химического взаимодействия целлюлозы со щелочью
12. Какие существуют способы получения простых эфиров целлюлозы, их свойства и применение?
13. Как можно получить ацетаты целлюлозы? Какова роль серной кислоты при реакции ацетидирования? Назовите области применения ацетатов целлюлозы.
14. Назовите и охарактеризуйте основные стадии получения ксантогенатов целлюлозы.
15. Каковы свойства и области применения ксантогенатов целлюлозы
16. Как можно получить азотнокислые эфиры целлюлозы? Какова роль серной кислоты?
17. Свойства и области применения нитратов целлюлозы.

Раздел 5. Гемицеллюлозы

1. Общее понятие о гемицеллюлозах. Их классификация.
2. Строение гемицеллюлоз.
3. Способы определения гемицеллюлоз.
4. Написать общие формулы различных гемицеллюлоз.
5. Пентозаны. Их содержание в древесине, свойства, применение.
6. Способы количественного определения пентозанов в сырье.
7. Ксилан. Его свойства, строение, определение.
8. Арабинан. Его свойства, строение, определение.
9. Отдельные представители пентозанов, их содержание в растительном материале и свойства.
10. Гексозаны. Их содержание в древесине, свойства, применение.
11. Способы количественного определения гексозанов, их свойства, применение.
12. Маннан. Его содержание в древесине, свойства, применение.
13. Галактан. Его содержание в древесине, свойства, применение.
14. Смешанные полисахариды. Их содержание в растительном материале, свойства, применение, способы определения.
15. Отдельные представители гексозанов, содержание в растительном материале, свойства, строение, применение.
16. Полиуроновые кислоты, их свойства, строение, содержание в различных растительных материалах, применение.
17. Пектиновые вещества, камеди. Их свойства, применение, определение содержания в различных растительных материалах.
18. Холоцеллюлоза. Способы получения, состав, свойства.

Раздел 6. Лигнин

- 1 Общее понятие о лигнине, содержание в различных растительных материалах. Качественные реакции.
- 2 Роль лигнина в растениях.
- 3 О природе связи лигнина с углеводами.
- 4 Фенилпропановые единицы лигнина различных растительных материалов.
- 5 Прямые способы определения содержания лигнина в древесине.
- 6 Косвенные способы определения содержания лигнина в древесине.
- 7 Способы выделения лигнина из растительных материалов, основанные на переводе в раствор углеводной части.
- 8 Способы выделения препаратов лигнина из растительных материалов, основанные на переводе в раствор лигнина.
- 9 Способы получения нативных лигнинов.
- 10 Доказательства (химические и физические) ароматической природы лигнина.

- 11 Физические свойства и элементный состав лигнинов лиственных и хвойных пород.
- 12 Функциональные группы лигнина, их определение.
- 13 Двойные связи и кетонольная таутомерия лигнина.
- 14 Типы связей в лигнине.
- 15 Димеры лигнина.
- 16 Реакционная способность лигнина, характерные химические реакции лигнина.
- 17 Реакции, протекающие при действии хлора на лигнин.
- 18 Реакции, протекающие при действии азотной кислоты и окислов азота на лигнин.
- 19 Реакции лигнина с фенолами.
- 20 Окислительная деструкция лигнина.
- 21 Сплавление лигнина со щелочами и разложение металлическим натрием в жидком аммиаке.
- 22 Гидролитическая деструкция лигнина.
- 23 Реакции конденсации лигнина.
- 24 Как протекает процесс биосинтеза лигнина в растительном материале.
- 25 Химические реакции лигнина, протекающие при сульфитной варке древесины.
- 26 Химические реакции лигнина, протекающие при сульфатной варке древесины.
- 27 Поведение полисахаридов при сульфитной варке.
- 28 Побочные реакции при сульфитной варке
- 29 Химические реакции лигнина, протекающие при сульфатной и натронной варках древесины.
- 30 Действие варочного раствора на полисахариды древесины.
- 31 Побочные продукты, образующиеся при сульфатной варке.

Раздел 7. Экстрактивные вещества

- 1 Общее понятие об экстрактивных веществах растительного сырья.
- 2 Классификация, состав и свойства веществ, извлекаемых органическими растворителями.
- 3 Терпены. Классификация, строение, свойства, определение, применение.
- 4 Смоляные кислоты пимарового типа. Их строение, свойства, применение.
- 5 Смоляные кислоты абиеинового типа. Их строение, свойства, применение.
- 6 Схема изомеризации смоляных кислот.
- 7 Липиды. Их свойства. Строение, классификация.
- 8 Классификация, состав и свойства веществ, извлекаемых холодной и горячей водой.
- 9 Таннины. Классификация, применение.
- 10 Примеры гидролизуемых и конденсированных таннидов. Способы их получения

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
<p>ПК-1 Способен осваивать и использовать базовые теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности</p>		
<p>ПК-1.1</p>	<p>Планирует и проводит учебные занятия</p>	<p>Перечень теоретических вопросов для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Древесина как комплекс ВМС. Общие понятия о ВМС 2. Проблемы использования биомассы дерева. Макро- и микроскопическое строение древесины. Химический состав древесины, коры, древесной зелени. 3. Строение, состав клеточной стенки. Распределение химических компонентов в клеточной стенке. Физические свойства, химический состав 4. Молекулярная структура целлюлозы. Степень полимеризации и молекулярная неоднородность целлюлозы. 5. Надмолекулярная структура целлюлозы. Полидисперсность и способы фракционирования целлюлозы. 6. Молекулярная масса целлюлозы. Способы определения 7. Химические реакции целлюлозы. Реакционная способность целлюлозы. 8. Гидролиз целлюлозы разбавленными и концентрированными кислотами. 9. Окислительная деструкция целлюлозы. Оксицеллюлоза и ее свойства. 10. Действие щелочей Гидратцеллюлоза, способы ее получения и свойства. 11. Простые эфиры целлюлозы. Их свойства и области применения 12. Сложные эфиры целлюлозы. Их получение, свойства, применение 13. Общее понятие о гемицеллюлозах. Классификация гемицеллюлоз 14. Пентозаны древесины их строение, свойства, применение 15. Гексозаны древесины их строение, свойства, применение. 16. Полиуроновые кислоты древесины. Пектиновые вещества. Камеди

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>17. Общее понятие о лигнине. Роль лигнина в растениях. Основные типы связей лигнина с углеводами.</p> <p>18. Методы количественного определения лигнина в растительном материале. Методы выделения препаратов лигнина.</p> <p>19. Химическое строение лигнина. Функциональные группы лигнина</p> <p>20. Основные типы связей в макромолекуле лигнина. Физические и физико-химические свойства</p> <p>21. Химические реакции лигнина. Реакционная способность лигнина. Взаимодействие лигнина с хлором и азотной кислотой.</p> <p>22. Химические реакции лигнина. Окисление лигнина. Сплавление лигнина со щелочами. Гидролитическая деструкция.</p> <p>23. Превращение лигнина при варках древесины.</p> <p>24. Общее понятие об экстрактивных веществах древесины.</p> <p>25. Смолистые вещества. Смоляные кислоты</p>
ПК-1.2	Разрабатывает программно-методическое обеспечение учебных предметов, курсов, дисциплин	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ требований, предъявляемых к целлюлозе при различных способах ее обработки и переработки. 2. Анализ влияния химического состава целлюлозы на процессы ее химической модификации. 3. Рассмотреть и проанализировать влияние гемицеллюлоз на прочностные и гидрофобные свойства целлюлозной продукции. 4. Рассмотреть основные принципы системного подхода при оценке качества исходного целлюлозного сырья, используемого в технологии получения целлюлозных материалов с целью эффективной работы с поставщиками. 5. Рассмотреть возможность применения стандартных и сертификационных испытаний целлюлозных материалов, с целью определения их качества и возможной технологической переработки. 6. Создание базы данных возможных видов выбракованной целлюлозной продукции и анализа технологических факторов, влияющих на снижения качества готового продукта
ПК-1.3	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, использует базовые биологические и химические знания и практические навыки для организации	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Получение оксигеллюлозы и определение кислотного числа. 2. Получение первичного ацетата целлюлозы. 3. Получение гидрата целлюлозы. 4. Определение гидролизного числа и гидролизной разности целлюлозы и гидрата целлюлозы. 5. Критерии и параметры определения влажности и зольности древесины. 6. Критерии и параметры определения в древесине легко-

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	учебных занятий в процессе подготовки и преподавания химии и биологии	и трудно- гидролизуемых полисахаридов. 7. Рассмотреть основные параметры контроля качества целлюлозного сырья, используемого для производства упаковочных видов бумаг. Привести примеры сертифицированных методик (ГОСТов) для качества данной категории бумаг. 8. Рассмотреть основные параметры контроля качества целлюлозного сырья, используемого для производства полиграфических видов бумаг. Привести примеры сертифицированных методик (ГОСТов) для качества данной категории бумаг.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия углеводов» 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.