



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

Красицкая С.Г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой Общей,  
неорганической и элементорганической  
химии

(подпись)

Капустина А.А.



« 05 » января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Угледосяодержащие биополимеры

**Направление подготовки 04.04.01 «Химия»**

Фундаментальная химия (совместно с ИХ ДВО РАН и ТИБОХ ДВО РАН)

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 2

лекции 10 час.

практические занятия 00 час.

лабораторные работы 30 час.

в том числе с использованием

всего часов аудиторной нагрузки 40 час.

самостоятельная работа 59 час.

в том числе на подготовку к экзамену 18 час

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **04.04.01 «Химия»** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 13 июля 2017 г. № 655

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Общей, неорганической и элементорганической химии протокол № 05 от « 05 » января 2021 г.

Заведующий кафедрой Капустина А.А.

Составители: к.х.н., доцент Чикаловец И.В

Владивосток  
2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании *кафедры*:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий *кафедрой* \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании *кафедры*:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий *кафедрой* \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании *кафедры*:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий *кафедрой* \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании *кафедры*:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий *кафедрой* \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины:

**Цель:** углубленное изучение химии и биохимии углеводовсодержащих биополимеров с учетом новейших достижений в этой области..

### Задачи:

1. Познакомить с классификацией, номенклатурой, свойствами полисахаридов и смешанных гликоконъюгатов.
2. Научить разработать схемы выделения из природных объектов нативных полисахаридов и гликоконъюгатов; использовать возможности физико-химических методов для идентификации отдельных моносахаридов; анализировать экспериментальные данные.
3. Привить навыки к анализу экспериментальных данных, научить работать с научной и справочной литературой.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК -2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных
		ПК -2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает правила проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)
	Умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)
	Владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)
ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной	Знает правила составления обзора патентных источников по заданной теме научного исследования в области целенаправленного синтеза, оформления отчетов о

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
области химии (химической технологии)	выполненной работе по заданной форме и методы статистической обработки результатов
	Умеет составлять обзор патентных источников по заданной теме научного исследования в области целенаправленного синтеза, оформлять отчеты о патентном поиске по заданной форме, проводить статистическую обработку полученных результатов
	Владеет навыками составления аналитического обзора патентных источников по заданной теме научного исследования в области целенаправленного синтеза, оформления отчетов по заданной форме, проведения статистической обработки результатов

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
ОК	Онлайн курс
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. Строение и функции гликоконъюгатов	2	3	8			15		экзамен
2	Раздел II. Биогликаны микроорганизмов	2	3	8			3		

3	Раздел III. установления биогликанов	Методы строения	2	3	8			23	
4	Раздел IV. гликобиология и медицина	Современная	2	1	6				
	Итого:			10	30	0	0	41	45

### **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

#### **Лекции (10 час.)**

#### **Раздел I. Строение и функции гликоконъюгатов (3 час.)**

**Тема 1. Гликолипиды и гликолипопротеины. Липополисахариды, гликопептиды или пептидогликаны. Гликопротеины (0,25 час.).**

Введение. Типы связывания олигосахаридных цепей с белком. Установление строения гликопротеинов. Строение N – гликанов. Овальбумин, иммуноглобулины, альфа-1-кислый гликопротеин. Строение O – гликанов. Муцины, групповые вещества крови. Мембранные гликопротеины. Гликофорины.

#### **Тема 2. Функции гликопротеинов**

Функции гликопротеинов. Процессинг полипептидов. Внутриклеточный транспорт гликопротеинов. Катаболизм и клиренс. Адгезия клеток.

#### **Тема 3. Протеогликаны**

Межклеточный матрикс. Гликозаминогликаны.

#### **Тема 4. Лектины**

История лектинологии. Общая характеристика и классификация лектинов. Молекулярная структура. Углеввод-связывающий сайт.

#### **Раздел II. Биогликаны микроорганизмов (3 час.)**

#### **Тема 1. Неспецифические биогликаны**

Введение. Каркасные полисахариды: пептидогликаны и связанные с ними тейхоевые кислоты. Резервные полисахариды: декстраны и внеклеточные  $\alpha$ -1,3-связанные D-глюканы.

**Тема 2. Специфические биогликаны с использованием метода интерактивного обучения проблемная лекция(0,5 час.)**

Внеклеточные антигены: экзогликаны и капсульные полисахариды. Антигены клеточной оболочки: O-соматические антигены или эндотоксины. Биогликаны мхов и лишайников.

**Раздел III. Методы установления строения биогликанов (3 час.) с использованием метода интерактивного обучения лекция-беседа(0,5 час.)**

Методы изучения строения олиго – и полисахаридов: химические, физико-химические, энзиматические. Методы изучения строения гликоконъюгатов: химические, физико-химические, энзиматические. Гликозидазы и гликозилтрансферазы. Их использование в изучении структуры и функции углеводов и гликоконъюгатов. Экзо- и эндогликозидазы.

#### **Раздел IV. Современная гликобиология и медицина (1 час.)**

**Тема 1. Нарушение гликозилирования (0,5 час.) с использованием метода интерактивного обучения проблемная лекция (0,5 час.)**

Роль углеводов в фертилизации и раннем эмбриональном развитии.

**Тема 2. Применение биогликанов (0,5 час.) с использованием метода интерактивного обучения лекция-беседа(0,5 час.)**

Гликаны как функциональные маркеры малигнизации.

### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

#### **Лабораторные работы (30 час.)**

**Лабораторная работа №1.** Экстракция полисахаридов из растительного сырья (5 час.)

**Лабораторная работа № 2.** Отдельные представители полисахаридов красных водорослей (4 час.)

**Лабораторная работа № 3.** Установление моносахаридного состава полисахаридов (фенол-сернокислотный метод) (4 час.)

**Лабораторная работа № 4.** Установление моносахаридного состава полисахаридов (полный кислотный гидролиз полисахаридов) метод хроматографии на бумаге (5 час.)

**Лабораторная работа № 5.** Установление моносахаридного состава полисахаридов методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ) (4 час.)

**Лабораторная работа № 6.** Определение активности лектинов в экстрактах морских беспозвоночных (4 час.)

**Лабораторная работа № 7** Определение углеводной специфичности лектинов методом ингибирования гемагглютинации (4 час.)

## 5. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

#### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Дата/сроки выполнения	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Подготовка к тестированию	В течение семестра	9 часа	Тестовый контроль (ПР-1)
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ	В течение семестра	9 часов	Опрос перед началом занятия (УО-1). Принятие отчета о выполнении в ходе лабораторных работ экспериментального задания (ПР-6).
3	Подготовка к сдаче коллоквиума	В течение семестра	9 часов	Коллоквиум (УО-2)
4	Подготовка к экзамену	16-18 недели	2 час	Экзамен

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (опрос, коллоквиум и др.).

Самостоятельная работа включает подготовку к лабораторным работам (работа с литературой, проработка тем лекционных занятий), подготовку к собеседованиям (опросу), коллоквиумам, тестированию и экзамену.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

### Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

#### Подготовка к коллоквиумам

При подготовке к коллоквиумам воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой. Подготовьте ответы на все вопросы коллоквиума (Приложение 2).

Коллоквиум проходит следующим образом: студент получает 2 вопроса из перечня вопросов к коллоквиуму по теме (основные вопросы) и готовится

самостоятельно 15-20 минут. После чего он освещает эти вопросы преподавателю и отвечает на дополнительные вопросы, которые служат как для выявления глубины понимания материала дисциплины, так и позволяют оценить общий объём осознанного материала по дисциплине.

### **Подготовка к опросу, собеседованию**

При подготовке к опросу, собеседованию воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой. Подготовьте ответы на все вопросы (Приложение 2).

Собеседование проходит следующим образом: студент отвечает на вопросы преподавателя по данной теме, которые служат как для выявления глубины понимания материала, так и позволяют оценить общий объём осознанного материала по данной теме.

### **Критерии оценивания коллоквиума, опроса, собеседования**

#### **Отметка "Отлично"**

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

#### **Отметка "Хорошо"**

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

#### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

#### **Отметка "Неудовлетворительно"**

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

### **Подготовка к тест-контролю, экзамену**

При подготовке к тест-контролю, экзамену воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой. Примерные вопросы и задачи теста, а также вопросы к экзамену находятся в приложении 2.

### **Критерии оценивания экзамена:**

#### **Отметка "Отлично"**

1. Глубокое и систематическое знание всего программного материала.
2. Отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области.
3. Логически корректное и убедительное изложение ответа.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

#### **Отметка "Хорошо"**

1. Существенных ошибок нет.
2. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.
3. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение.

#### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.
2. Затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины.

#### **Отметка "Неудовлетворительно"**

1. Незнание, либо отрывочное представление данной проблеме в рамках учебно-программного материала.
2. Допущены существенные ошибки.

Из оценок за каждый вопрос выводится средняя итоговая оценка за письменную работу.

#### **Тест оценивается по следующим критериям:**

- Оценка «отлично» ставится за 90-100 % правильных ответов.
- Оценка «хорошо» ставится за 80-89,9 % правильных ответов
- Оценка «удовлетворительно» ставится за 70-79,9 % правильных ответов.
- Оценка «неудовлетворительно» ставится при наличии менее 70 % правильных ответов или при отказе обучающегося пройти тестовый контроль.

#### **Подготовка к лабораторным работам**

Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам включает в себя: проработку и анализ теоретического материала, составление плана выполнения лабораторной работы, описание проделанной работы (тексты, таблицы, схемы и т.п.).

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирования эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

Для подготовки к лабораторным работам необходимо составлять конспект предстоящей лабораторной работы, которую предстоит выполнить.

Конспект представляет собой краткую письменную запись содержания лабораторной работы, предназначенную для последующего восстановления информации с различной степенью полноты. Как и любой другой конспект, конспект лабораторной работы должен удовлетворять следующим требованиям: систематичность, логичность, связность текста. Если в целом записи не отражают логики полного текста, если между отдельными частями записей нет смысловой связи, то такие выдержки не представляют никакой информационной ценности при выполнении работ, то есть конспектом как таковым не является. В конспект включаются не только основные положения, но и доводы, их обосновывающие, конкретные факты и примеры, но без их подробного описания.

Ценность конспекта состоит в том, что студент волен вести записи так, как ему удобно. То есть не существует строго регламентированной последовательности как таковой, однако при этом существуют определенные способы ведения конспектов с соблюдением последовательности.

Наглядные и удобные конспекты, составляемые самостоятельно являются неотъемлемой частью подготовки к лабораторному занятию.

### **Структура отчета по лабораторной работе**

Отчеты по лабораторным работам представляются в письменном виде в рабочей тетради.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов и экспериментов, список литературы, расчеты и т.д.

Структурно отчет по лабораторной работе комплектуется по следующей схеме:

- *Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме;
- *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.;
- *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т.д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

- *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);
- *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

### **Критерии оценивания лабораторных работ**

- 100-85 баллов - работа выполнена правильно, с соблюдением необходимой последовательности, оборудование и объекты подобраны самостоятельно. Требования техники безопасности полностью соблюдены. Цель и выводы сформулированы полностью, в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки.

- 84-76 баллов - работа выполнена в правильной последовательности, но допущены 1-2 несущественные ошибки в работе. Требования техники безопасности соблюдены. Цель и выводы сформулированы, допущены небольшие неточности в описании результатов работы.

- 75-61 балл - в ходе проведения работы допущены ошибки, имеются затруднения при интерпретации полученных результатов, сложности при применении полученных знаний в практической деятельности.

- 60-50 баллов – не способен самостоятельно выполнить работу, результаты работы не позволяют сделать правильный вывод, умения делать выводы, логически и грамотно описывать наблюдения отсутствуют.

## 6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Строение и функции гликоконъюгатов	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает правила проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	Проверка готовности к лабораторным работам. Собеседование (УО-1).	Вопросы к экзамену №№1-10
			Умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	Сдача коллоквиума (УО-2). Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6.)	
			Владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6) Тест-контроль (ПР-1).	
2	Раздел II. Биогликаны микроорганизмов	ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Знание современного состояния науки в области гликобиологии	Проверка готовности к лабораторным работам. Собеседование (УО-1).	Вопросы к экзамену №№1-10
			Умение предложить способы выделения природных углеводсодержащих биополимеров	Сдача коллоквиума (УО-2). Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6.)	
			Владение различными методами установления строения природных биополимеров	Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6).	

				Тест-контроль (ПР-1).	
3	Раздел III. Методы установления строения биогликанов Раздел IV. Современная гликобиология и медицина	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знание основных схем выделения природных гликоконъюгатов	Проверка готовности к лабораторным работам. Собеседование (УО-1).	Вопросы к экзамену №№11-26
			Умение прогнозировать зависимость функций от структуры биогликанов	Сдача коллоквиума (УО-2). Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6.)	
			Владение современными теоретическими знаниями, необходимыми для интерпретации полученных результатов	Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6). Тест-контроль (ПР-1).	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие результаты обучения, представлены в Приложении

## 7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Смит, В.А. Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2020. — 747 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66366> . — Загл. с экрана.

2. *Перевалов, В. П.* Тонкий органический синтез: проектирование и оборудование производств : учеб. пособие для вузов / В. П. Перевалов, Г. И. Колдобский. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 290 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-05706-5. <https://urait.ru/catalog/438961>

3. Биоорганическая химия: учебное пособие / Д. Г. Кнорре, Т. С. Годовикова, С. Д. Мызина [и др.]. - Новосибирск.: Изд-во Новосибирского университета, 2011. - 480 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679690&theme=FEFU>

4. Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рем ; пер. с нем. Л. В. Козлова, Е. С. Левиной, П. Д. Решетова. – М.: БИНОМ, Лаб. знаний, 2012. - 469 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668199&theme=FEFU>

5. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 416 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431887.html>

6. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 168 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428214.html>

7. Лабораторные работы по биоорганической химии: учебное пособие / И. В. Чикаловец, В. В. Сова, О. И. Журавлева [и др.]. [отв. ред. В. А. Стоник]; Тихоокеанский институт биоорганической химии Дальневосточного отделения РАН. – Владивосток.: Изд-во ДВФУ, 2010. - 59 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298267&theme=FEFU>

### Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Овчинников, Ю. А. Биоорганическая химия / Ю. А. Овчинников. – М.: Просвещение, 1987. – 816 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:325131&theme=FEFU>

2. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии /под ред. : К. Уилсона, Дж. Уолкера ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. – М.: БИНОМ. Лаб. Знаний, 2012. - 848 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:705602&theme=FEFU>

3. Кнорре, Д. Г. Биологическая химия : учебник для вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. - М.: Высшая школа, 2003, - 479 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:3328&theme=FEFU>

4. Артемова, Э. К. Основы общей и биоорганической химии: учебное пособие для вузов / Э. К. Артемова, Е. В. Дмитриев. – М.: КноРус, 2011. - 247 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:248553&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Reaxys [Электронный ресурс] / Разработчик : Elsevier.— Режим доступа: <https://www.elsevier.com/solutions/reaxys> . – Загл. с экрана.
2. Scopus [Электронный ресурс] / Разработчик : Elsevier.— Режим доступа: <https://www.scopus.com> . – Загл. с экрана.
3. Web of Science [Электронный ресурс] / Разработчик : Thomson Reuters.— Режим доступа: <http://login.webofknowledge.com/error/Error?PathInfo=%2F&Alias=WOK5&Domain=.webofknowledge.com&Src=IP&Params=%26Error%3DClient.NullSessionID&RouterURL=http%3A%2F%2Fwww.webofknowledge.com%2F&Error=IPError> . – Загл. с экрана

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Для освоения данной дисциплины необходим доступ к базам данных Reaxys, Scopus и Web of Science.

## **8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины**

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «Углеводсодержащие биополимеры».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Углеводсодержащие биополимеры», это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

### **Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины**

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к лабораторным работам, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, коллоквиум и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая зачёт; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Углеводсодержащие биополимеры».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к лабораторным работам и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;

- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к работе;
  - изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;
  - чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
  - посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.
4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

### **Рекомендации по работе с литературой**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

При работе с литературой обязательно выписывать все выходные данные по каждому источнику. Можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Ищите аргументы «за» или «против» идеи автора.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Используйте основные установки при чтении научного текста:

1. информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Для работы с научными текстами применяйте следующие виды чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

#### **Рекомендации по подготовке к собеседованиям, коллоквиумам и тестированию**

При подготовке к собеседованиям, коллоквиумам и тестированию воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой.

#### **Рекомендации по подготовке к лабораторным работам**

При подготовке к лабораторным работам просмотрите материалы лекций, рекомендованную литературу, а также методические рекомендации к лабораторным работам. В тетради для лабораторных работ опишите краткую теорию, цель и ход лабораторной работы. Выполните домашнее задание и ответьте на вопросы к лабораторной работе.

#### **Рекомендации по подготовке к экзамену**

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзаменам. Для этого важны следующие моменты - соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзаменам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10:

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы <sup>1</sup>	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 607.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт. Парты и стулья</p>	<p>Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30.</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 914</p> <p>Лаборатория выпускных и квалификационных работ</p>	<p>Шкаф сухожаровой 53 л, до 300 0С, Standart, естественная вентиляция, ED 53, Sta, роторный испаритель Buchi Rotavator R-215, шкаф для безопасного хранения ЛВЖ Justrite, модель 8923201, шкаф вытяжной для мытья посуды, столешница - TRESPA, 2 чаши размером 430*380*285, шкаф вытяжной для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш, магнитная мешалка MR 30001 (Heidolph, Германия) с подогревом до 300 С, 4 шкафа вытяжных для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш, перчаточный бокс Basic 818-GB/EXP, Роторный испаритель Laborota 4001 с принадлежностями</p>	
Помещения для самостоятельной работы:		
<p>A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № A238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft</p>

<sup>1</sup> В соответствии с п.4.3. ФГОС

	<p>инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.</p>	<p>рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	--	---

## X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Строение и функции гликоконъюгатов	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает правила проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	Проверка готовности к лабораторным работам. Собеседование (УО-1).	Вопросы к экзамену №№1-10
			Умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	Сдача коллоквиума (УО-2). Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6.)	
			Владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6) Тест-контроль (ПР-1).	
2	Раздел II. Биогликаны микроорганизмов	ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Знание современного состояния науки в области гликобиологии	Проверка готовности к лабораторным работам. Собеседование (УО-1).	Вопросы к экзамену №№1-10
			Умение предложить способы выделения природных углеводсодержащих биополимеров	Сдача коллоквиума (УО-2). Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6.)	
			Владение различными методами установления строения природных биополимеров	Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6).	

				Тест-контроль (ПР-1).	
3	Раздел III. Методы установления строения биогликанов Раздел IV. Современная гликобиология и медицина	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знание основных схем выделения природных гликоконъюгатов	Проверка готовности к лабораторным работам. Собеседование (УО-1).	Вопросы к экзамену №№11-26
			Умение прогнозировать зависимость функций от структуры биогликанов	Сдача коллоквиума (УО-2). Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6.)	
			Владение современными теоретическими знаниями, необходимыми для интерпретации полученных результатов	Проверка отчетов к лабораторным работам (ПР-6). Тест-контроль (ПР-1).	

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Углеводсодержащие биополимеры» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В зависимости от вида промежуточного контроля по дисциплине и формы его организации могут быть использованы различные критерии оценки знаний, умений и навыков.

По дисциплине «Углеводсодержащие биополимеры» предусмотрен экзамен (2 семестр). Экзамен проводится в устной форме: устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

### **Перечень вопросов для экзамена**

1. Синтез олигосахаридов.
2. Гликопротеины. Типы связывания олигосахаридных цепей с белком.
3. Методы выделения полисахаридов.
4. Строение N – гликанов.
5. Определение моносакхаридного состава олиго- и полисахаридов.
6. Антигены клеточной оболочки: O-соматические антигены или эндотоксины.
7. Специфические биогликаны микроорганизмов.
8. Методы фрагментации углеводной цепи олиго- и полисахаридов.  
Частичный кислотный гидролиз, ферментолит.
9. Неспецифические биогликаны микроорганизмов.
10. Метод метилирования олиго- и полисахаридов. Информация, получаемая с помощью этого метода.
11. Периодатное окисление олиго- и полисахаридов как метод установления структуры углеводной цепи.
12. Гликопротеины. определение, N- и O-гликозидная связь. Установление строения.
13. Гликолипиды и гликолипопротеины. Липополисахариды, гликопептиды или пептидогликаны.
14. Мембранные гликопротеины. Гликофорины.
15. Молекулярная масса полисахаридов (среднечисловая и средневесовая).
16. Протеогликаны. Межклеточный матрикс.
17. Спектроскопия ЯМР в установлении строения углеводной цепи олиго- и полисахаридов.
18. Гликозаминогликаны.

19. Метилирование как метод исследования структуры олиго- и полисахаридов.
20. Гепарансульфат и гепарин.
21. Химические и физические методы определения молекулярной массы полисахаридов.
22. Общая характеристика и классификация лектинов.
23. Функции гликопротеинов.
24. Групповые вещества крови.
25. Метод разделения моносахаридов: ТСХ, ГЖХ, разделение на бумаге.
26. Строение О – гликанов. Муцины.

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Углеводсодержащие биополимеры» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Углеводсодержащие биополимеры» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, коллоквиумов, тест-контроля) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (подготовленность к занятиям, активность на занятиях, посещаемость всех видов занятий по дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками;
- результаты самостоятельной работы.

### **Перечень оценочных средств (ОС)**

#### **I. Устный опрос**

1. Собеседование (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

2. Коллоквиум (УО-2) (Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимся.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

#### **Вопросы собеседований при проверке подготовки к лабораторным работам**

*Лабораторные работы №№ 1-3.*

1. Методы выделения полисахаридов из красных водорослей;
2. Методы определения содержания моно-, полисахаридов в растворе.
3. Преимущество и недостатки цветных реакций определения углеводов.

#### ***Лабораторные работы №№ 4,5.***

1. Основные методы установления моносахаридного состава.
2. Принцип полного кислотного гидролиза полисахаридов.
3. Получение производных моносахаридов при использовании ГЖХ.

#### ***Лабораторные работы № 6,7.***

1. Методы выделения лектинов.
2. Принцип метода гемагглютинации.
3. Определение специфичности лектинов в растворе.

### **Вопросы коллоквиумов**

#### **Коллоквиум № 1 Установление строения и синтез гликоконъюгатов**

##### **Вопросы коллоквиума № 1**

1. Анализ литературных данных о методах установления строения гликоконъюгатов.
2. Выбор метода установления строения различных биополимеров: полисахаридов, гликопротеинов, гликопептидов.  
Анализ литературных данных о синтезе долихилпирофосфатолигосахарид-предшественника.
3. Обсуждение процесса переноса олигосахарид-предшественника с липидного носителя на пептидную цепь.
4. Обсуждение процесса трансформации олигоманнозидных цепей в комплексные цепи гликопротеинов
5. Анализ литературных данных о биосинтезе О- гликопротеинов.
6. Обсуждение вопроса о возможных функциях углеводных компонентов N- и О- гликопротеинов.

#### **Коллоквиум № 2 Гетерогенность углеводных цепей гликопротеинов.**

Неферментативное гликирование белков

##### **Вопросы коллоквиума № 2**

1. Основные причины гетерогенности углеводных цепей гликопротеинов.
2. Отдельные представители гликопротеинов.
1. Причины неферментативного гликирования белков.

3. Химические реакции, лежащие в основе неферментативного гликирования белков.

4. Заболевания, связанные с неферментативным гликированием белков.

## II. Письменные работы

1. Тест (ПР-1). (Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося) - Фонд тестовых заданий.

2. Лабораторная работа (ПР -6). (Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу) Лабораторные работы представлены в соответствующем разделе.

### Тестовые задания для текущей проверки

**ОБВЕДИТЕ КРУЖКОМ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА:**

1. ПРИ НАПИСАНИИ МОНОСАХАРИДОВ РАСПОЛАГАТЬ С-АТОММЫ ВЕРТИКАЛЬНО В ПЛОСКОСТИ ЛИСТА ПРЕДЛОЖИЛ

- 1) Толленс
- 2) Фишер
- 3) Хеуорс

2. НАИБОЛЕЕ ШИРОКО В ПРИРОДЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ МОНОСАХАРИДЫ

- 1) D-ряда
- 2) L-ряда

3. НАПИСАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМУЛ МОНОСАХАРИДОВ ПРЕДЛОЖИЛ

- 1) Хеуорс
- 2) Фишер
- 3) Толленс

4. УГЛЕВОДЫ, СОДЕРЖАЩИЕ В ЦЕПИ КАРБОНИЛЬНУЮ ГРУППУ, НАЗЫВАЮТСЯ

- |                     |              |
|---------------------|--------------|
| 1) <u>альдозами</u> | 3) кетозами  |
| 2) маннозами        | 4) глюкозами |

5. ПРИ ПЕРЕХОДЕ ОТ АЦИКЛИЧЕСКИХ ФОРМУЛ ФИШЕРА К ПЕРСПЕКТИВНЫМ ФОРМУЛАМ ХЕУОРСА, ЕСЛИ АССИМЕТРИЧЕСКИЙ АТОМ ИМЕЕТ L-КОНФИГУРАЦИЮ, ТО ГРУППЫ РАСПОЛАГАЮТСЯ

- 1) сверху от плоскости молекулы
- 2) снизу от плоскости молекулы

6. ГИДРОКСИЛ ПРИ С-1, ОБРАЗУЮЩИЙСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЦИКЛИЗАЦИИ МОНОСАХАРИДА, НАЗЫВАЕТСЯ

- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| 1) Полугидроксильным     | 3) Полукарбонильным |
| 2) <u>Полуацетальным</u> |                     |

7. ВЫСШИМИ САХАРАМИ НАЗЫВАЮТСЯ УГЛЕВОДЫ, СОДЕРЖАЩИЕ В ЦЕПИ БОЛЕЕ

- |                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1) 5 углеродных атомов  | 3) 7 углеродных атомов        |
| 2) 10 углеродных атомов | 4) <u>6 углеродных атомов</u> |

8. НУМЕРАЦИЯ АТОМОВ УГЛЕРОДА В МОНОСАХАРИДАХ НАЧИНАЕТСЯ С

- 1) Заместителя
- 2) Наиболее удаленного от карбонильного углерода атома
- 3) Карбонильного атома

9. МОНОСАХАРИД ОТНОСИТСЯ К D-РЯДУ, ЕСЛИ

- 1) Все C-атомы имеют D-конфигурацию
- 2) Наиболее удаленный от альдегидной группы ассиметрический C-атом имеет D-конфигурацию
- 3) Наименее удаленный от альдегидной группы ассиметрический C-атом имеет D-конфигурацию

10. СТЕРЕОИЗОМЕРЫ, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ ПРИ C-1 В РЕЗУЛЬТАТЕ ЦИКЛИЗАЦИИ, НАЗЫВАЮТСЯ

- 1)  $\alpha$  и  $\beta$ -аномерами
- 2) Конформационными изомерами

11. ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ МОНОСАХАРИДОВ БОРГИДРИДОМ НАТРИЯ ПОЛУЧАЮТСЯ

- 1) Альдоновые кислоты
- 2) Полиспирты (полиолы)
- 3) Уроновые кислоты

12. ТИОАЦЕТАЛИ ОБРАЗУЮТСЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ НА МОНОСАХАРИДЫ

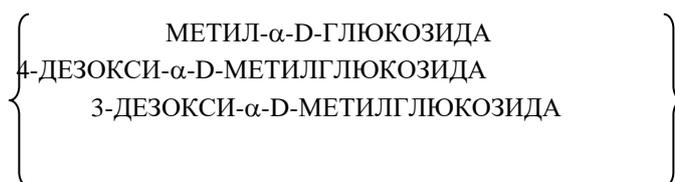
- 1) Периодатов
- 2) Боргидридов
- 3) Меркаптанов
- 4)  $O_2$  в присутствии Pt

13.

ПРИ ОКИСЛЕНИИ

РАСХОДУЕТСЯ

- 1) 1 M  $HNO_4$
- 2) 2 M  $HNO_4$
- 3) 0 M  $HNO_4$

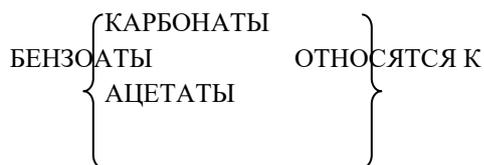


14. ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ МОНОСАХАРИДОВ, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ПО ПЕРВИЧНОСПИРТОВОЙ ГРУППЕ, НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) Метиловыми
- 2) Трипиловыми
- 3) Бензиловыми

15.

ЭФИРЫ МОНОСАХАРИДОВ



- 1) Сложным
- 2) Простым

16. D-Gal  $\beta$ -1  $\rightarrow$  D-Glc (ЛАКТОЗА) ЯВЛЯЕТСЯ ОЛИГОСАХАРИДОМ

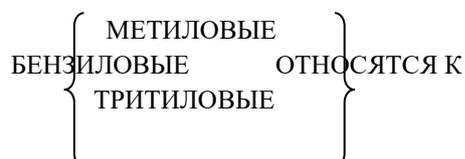
- 1) Восстанавливающим
- 2) Невосстанавливающим

17. D-Glc  $\alpha$ -1  $\leftarrow$   $\beta$ -D-Fru (САХАРОЗА) ЯВЛЯЕТСЯ ОЛИГОСАХАРИДОМ

- 1) Восстанавливающим
- 2) Невосстанавливающим

18.

ЭФИРЫ МОНОСАХАРИДОВ



1) Сложным

2) Простым

19. ПОЛИСАХАРИДЫ, ПОСТРОЕННЫЕ ИЗ ОСТАТКОВ ОДНОГО МОНОСАХАРИДА, НАЗЫВАЮТСЯ

1) Гетерополисахаридами

2) Гомополисахаридами

3) Фитополисахаридами

20 АЛГИНОВЫЕ КИСЛОТЫ ЯВЛЯЮТСЯ ОСНОВНЫМ КОМПОНЕНТОМ КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ

1) Красных водорослей

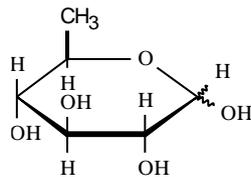
3) Бурых водорослей

2) Панциря краба

3) Дровесины

21. МОНОСАХАРИД ЯВЛЯЕТСЯ

1. Дезоксисахаром

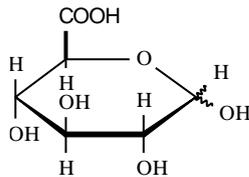


2. Аминосахаром

3. Уроновой кислотой

22. МОНОСАХАРИД ЯВЛЯЕТСЯ

1. Дезоксисахаром



2. Аминосахаром

3. Уроновой кислотой

23. ЛАМИНАРИН ЯВЛЯЮТСЯ ОСНОВНЫМ ПОЛИСАХАРИДОМ

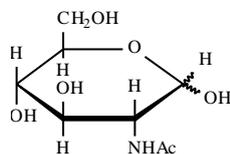
1) Красных водорослей

3) Бурых водорослей

2) Панциря краба

3) Дровесины

24. МОНОСАХАРИД ЯВЛЯЕТСЯ

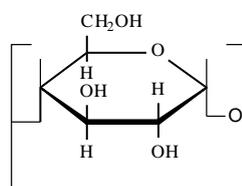


1) Дезоксисахаром

2) Аминосахаром

3) Уроновой кислотой

25. МОНОСАХАРИД ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВНОЙ СТРУКТУРНОЙ ЕДИНИЦЕЙ



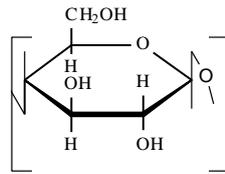
1) Хитина

3) Целлюлозы

2) Крахмала

4) Альгиновых кислот

26. МОНОСАХАРИД ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВНОЙ СТРУКТУРНОЙ ЕДИНИЦЕЙ



- 1) Хитина  
2) Крахмала

- 3) Целлюлозы  
4) Альгиновых кислот

27. АГАР СОСТОИТ ИЗ СМЕСИ

- 1) Амилозы и амилопектина  
2) Агарозы и агаропектина

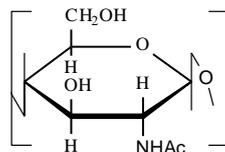
28. КРАХМАЛ СОСТОИТ ИЗ СМЕСИ

- 1) Амилозы и амилопектина  
2) Агарозы и агаропектина

29. АГАР ЯВЛЯЮТСЯ ОСНОВНЫМ ПОЛИСАХАРИДОМ

- 1) Красных водорослей  
2) Панциря краба  
3) Бурых водорослей  
3) Дровесины

30. МОНОСАХАРИД ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВНОЙ СТРУКТУРНОЙ ЕДИНИЦЕЙ



- 1) Хитина  
2) Крахмала

- 3) Целлюлозы  
4) Альгиновых кислот

31.  $\alpha$ -D-GalNAc ~~Scr~~/Thr ЯВЛЯЕТСЯ СТРУКТУРОЙ КОРА

- 1) O-гликанов  
2) N-гликанов

32.  $\beta$ -D-GlcNAc ~~Asp~~ ЯВЛЯЕТСЯ СТРУКТУРОЙ КОРА

- 1) O-гликанов  
2) N-гликанов

33. ПРИ АЦЕТИЛИРОВАНИИ МОНОСАХАРИДОВ В РЕАКЦИЮ ВСТУПАЕТ В ПЕРВУЮ ОЧЕРДЬ

- 1) Гидроксил при C-2  
2) Гидроксил при C-4  
3) Первичноспиртовой гидроксил  
4) Гидроксил при C-3

34. К ЗООПОЛИСАХАРИДАМ ОТНОСИТСЯ

- 1) Агар  
2) Зостерин  
3) Крахмал  
4) Гликоген

35. ПОД ДЕЙСТВИЕМ КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ ПРОИСХОДИТ «ЕНОЛИЗАЦИЯ» МОНОАХАРИДА С ПРЕВРАЩЕНИЕМ ЕГО В ЭПИМЕР ИЛИ КЕТОЗУ

- 1) Реакция Лобри де Брюина  
2) Метод Хакомори  
3) Метод Куна

**ДОПОЛНИТЬ**

36. МОНОСАХАРИДЫ, В КОТОРЫХ ОДНА ИЛИ НЕСКОЛЬКО ГИДРОКСИЛЬНЫХ ГРУПП ЗАМЕЩЕНЫ АТОМАМИ ВОДОРОДА, НАЗЫВАЮТСЯ \_\_\_\_\_  
(дезоксисахарами)

37. МОНОСАХАРИДЫ, В КОТОРЫХ ОДНА ИЛИ НЕСКОЛЬКО ГИДРОКСИЛЬНЫХ ГРУПП ЗАМЕЩЕНЫ НА АМИНОГРУППУ, НАЗЫВАЮТСЯ \_\_\_\_\_  
(аминосахарами)

38. ЯВЛЕНИЕ УСТАНОВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ МЕЖДУ ВСЕМИ ФОРМАМИ В РАСТВОРЕ, НАБЛЮДАЮЩЕЕСЯ ДЛЯ ВСЕХ МОНОСАХАРИДОВ, НАЗЫВАЕТСЯ \_\_\_\_\_  
(мутаротация)

39. ОТЩЕПЛЕНИЕ –N-АЦЕТИЛЬНЫХ ГРУПП ОТ ХИТИНА ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ \_\_\_\_\_  
(хитозана)

40. ФРАГМЕНТ МОНОСАХАРИДА, ОБРАЗОВАННЫЙ ОТЩЕПЛЕНИЕМ ГЛИКОЗИДНОГО ГИДРОКСИЛА ОТ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ФОРМЫ МОНОСАХАРИДА, НАЗЫВАЕТСЯ \_\_\_\_\_  
(гликозильным остатком или агликоном)

**УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ**

41. НАЗВАНИЕ МОНОСАХАРИДА	БУКВЕННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ
1) Глюкоза	A) Gal
2) Манноза	B) GlcNAc
3) N-ацетилгалактозамин	C) Lac
4) Галактоза	D) Man
	E) GalNAc
	F) Glc

ОТВЕТЫ: 1 \_\_\_\_\_; 2 \_\_\_\_\_; 3 \_\_\_\_\_; 4 \_\_\_\_\_.

42. ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ МОНОСАХАРИДОВ	ПОЛУЧАЮТ РЕАКЦИЕЙ С СОЕДИНЕНИЕМ
1) Метилловые	A) TsCl
2) Бензилловые	B) MeI
3) Тритиловые	C) Ac <sub>2</sub> O
	D) (Ph) <sub>3</sub> CCl
	E) Ph-CH <sub>2</sub> -Cl
	F) PhCOCl

ОТВЕТЫ: 1 \_\_\_\_\_; 2 \_\_\_\_\_; 3 \_\_\_\_\_.

43. СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ МОНОСАХАРИДОВ	ПОЛУЧАЮТ РЕАКЦИЕЙ С СОЕДИНЕНИЕМ
1) Ацетаты	A) TsCl
2) Бензоаты	B) MeI
3) Тозилаты	C) Ac <sub>2</sub> O
	D) (Ph) <sub>3</sub> CCl
	E) Ph-CH <sub>2</sub> -Cl
	F) PhCOCl

ОТВЕТЫ: 1 \_\_\_\_\_; 2 \_\_\_\_\_; 3 \_\_\_\_\_.

## **Критерии оценки знаний умений и навыков при текущей проверке**

### **I. Оценка устных ответов:**

#### **Отметка "Отлично"**

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

#### **Отметка "Хорошо"**

- 1, 2, 3, 4 – Аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

#### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

#### **Отметка "Неудовлетворительно"**

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

### **II. Оценка письменных работ:**

Критерии те же. Из оценок за каждый вопрос выводится средняя итоговая оценка за письменную работу.

#### **Критерии оценки лабораторной работы:**

«Отлично» - выставляется студенту, если студент составил конспект предстоящей лабораторной работы; знает законы, которые лежат в основе явлений рассматриваемых в работе, формулы, описывающие данные законы; имеет четкое представление, что и каким способом будет измеряться; какие прямые и косвенные измерения проводятся в данной работе, как будут рассчитываться погрешности. Студент отвечает правильно на вопросы преподавателя. Измерения проведены самостоятельно. Правильно заполнены таблицы. После выполнения работы может показать, как проводились измерения и при необходимости их повторить. Работа выполнена в полном

объеме, фактических ошибок, связанных с пониманием темы, нет; работа оформлена правильно.

**«Хорошо»** - выставляется студенту, если студент составил конспект предстоящей лабораторной работы; знает законы, которые лежат в основе явлений рассматриваемых в работе, формулы, описывающие данные законы; имеет четкое представление, что и каким способом будет измеряться, как устроена и работает установка; какие прямые и косвенные измерения проводятся в данной работе, как будут рассчитываться погрешности. Были допущены 1-2 ошибки при самостоятельном проведении измерений. Значения занесены в таблицы с ошибками. Работа выполнена в полном объеме, допущено не более 1 ошибки при ответе на дополнительные вопросы преподавателя; работа оформлена правильно.

**«Удовлетворительно»** - студент составил конспект предстоящей лабораторной работы; знает законы, которые лежат в основе явлений рассматриваемых в работе, формулы, описывающие данные законы; имеет представление, что и каким способом будет измеряться. При самостоятельном проведении измерений было допущено не более 3 ошибок. Значения занесены в таблицы с ошибками. Работа выполнена в полном объеме, сделаны верные выводы, допущено не более 2 ошибок при ответе на дополнительные вопросы преподавателя. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

**«Неудовлетворительно»** - студент не составил конспект предстоящей лабораторной работы; не знает законы, которые лежат в основе явлений рассматриваемых в работе, нет формул, описывающих данные законы; не имеет представление, что и каким способом будет измеряться. При самостоятельном проведении измерений было допущено более 3 ошибок. Значения занесены в таблицы с ошибками. Работа выполнена не в полном объеме, сделаны не верные выводы, допущено более 2 ошибок при ответе на дополнительные вопросы преподавателя. Допущены существенные ошибки в оформлении работы.

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации			
		Неудовлетворительн о	Удовлетворительн о	Хорошо	Отлично
ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Знает правила проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	Не знает правила проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования	Знает правила проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных). Допускает грубые ошибки	Знает правила проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных). Допускает незначительные недочеты	Отлично знает правила проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)
	Умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	Не умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике	умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных) Допускает грубые ошибки	умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных) Допускает незначительные недочеты	Отлично умеет проводить первичный поиск информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)
	Владеет навыками проведения первичного поиска информации по заданной тематике научного	Не владеет навыками проведения первичного поиска	владеет навыками проведения первичного поиска	владеет навыками проведения первичного поиска	Отлично владеет навыками проведения

	исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	информации по заданной тематике	информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных) Допускает грубые ошибки	информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных) Допускает незначительные недочеты	первичного поиска информации по заданной тематике научного исследования (в т.ч., с использованием патентных баз данных)
ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Знает правила составления обзора патентных источников по заданной теме научного исследования в области целенаправленного синтеза, оформления отчетов о выполненной работе по заданной форме и методы статистической обработки результатов	Не знает современного состояния науки в области гликобиологии	знает современное состояние науки в области гликобиологии. Допускает грубые ошибки	знает современное состояние науки в области гликобиологии. Допускает незначительные недочеты	Отличное Знание современного состояния науки в области гликобиологии
	Умеет составлять обзор патентных источников по заданной теме научного исследования в области целенаправленного синтеза, оформлять отчеты о патентном поиске по заданной форме, проводить статистическую обработку полученных результатов	Не умеет предложить способы выделения природных углеводсодержащих биополимеров	умеет предложить способы выделения природных углеводсодержащих биополимеров Допускает грубые ошибки	умеет предложить способы выделения природных углеводсодержащих биополимеров Допускает незначительные недочеты	Отличное Умение предложить способы выделения природных углеводсодержащих биополимеров
	Владеет навыками составления аналитического обзора патентных источников по	Не владеет различными методами установления строения	владеет различными методами	владеет различными методами установления	Отличное Владение различными методами

	заданной теме научного исследования в области целенаправленного синтеза, оформления отчетов по заданной форме, проведения статистической обработки результатов	природных биополимеров	установления строения природных биополимеров Допускает грубые ошибки	строения природных биополимеров Допускает незначительные недочеты	установления строения природных биополимеров
--	--	------------------------	---	--	--