




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись) Стоник В.А.  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
« 20 » сентября 20 18 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
биоорганической химии и  
биотехнологии  
Для документов  
  
(подпись) Стоник В.А.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
« 20 » сентября 20 18 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Углеводы**  
Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
специализация «Медицинская химия»  
Форма подготовки очная

курс 4 семестр 8  
лекции 36 час.  
практические занятия -/- час.  
лабораторные работы 54 час.  
в том числе с использованием MAO лек.18/лаб.18 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 90 час.  
в том числе с использованием MAO 36 час.  
самостоятельная работа 54 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовой проект -/- семестр  
зачет -/-семестр  
экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.09.2016 № 1174.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биоорганической химии и биотехнологии ШЕН протокол № 1 от «20» сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой Биоорганической химии и биотехнологии д.х.н., проф., академик Стоник В.А.  
Составитель: к.х.н. доцент Чикаловец И.В.

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Стоник В.А.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Стоник В.А.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Specialist's degree in 04.05.01 Fundamental and Applied Chemistry**

**Specialization "Medical Chemistry"**

**Course title "Carbohydrates"**

**Variable part of Block 1, 4 credits.**

**Instructors: Chikalovets I.V.**

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- The ability to abstract thinking, analysis, synthesis (GC-1).
- The ability to perceive, to develop and use the theoretical foundations of traditional and new sections of chemistry in solving professional problems (GPC-1).
- The proficiency chemical experiment, the main synthetic and analytical methods of preparation and research chemicals and reactions (GPC-2).
- The willingness to manage a team in their professional activities, tolerant to perceive social, ethnic, religious and cultural differences (GPC-8).
- The ownership system of fundamental chemical concepts and methodological aspects of chemistry, forms and methods of scientific knowledge (SPC-3).

**Learning outcomes:**

The ability to search, processing, analysis of scientific information and the ability to formulated on the basis of their conclusions and proposals (GPC -5).

The ability to conduct scientific research on the formulated subject and have new scientific and applied results (SPC -1).

**Course description:**

The purpose of the course is profound studying of chemistry and biochemistry of carbohydrates taking into account the latest developments in this area, including classification, the nomenclature, properties of three main classes of carbohydrates: monosaccharides, oligosaccharides and polysaccharides.

**Main course literature:**

1. Knorre D.G., Godovikova T.S., Myzina S.D. et al. Bioorganicheskaya khimiya: uchebnik [Bioorganic Chemistry: Textbook]. – Novosibirsk: Izdatel'stvo novosibirskogo universiteta, 2011. – 480 p. (rus) – Access:

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

<http://padaread.com/?book=106212&pg=1>

2. Coleman. J., Remus K.-H.; translated from German Kozlov L.V., Levina E.S., Reshetova P.D. Naglyadnaya biokhimiya [Visual biochemistry]. – Moskva: Binom, Laboratoriya znaniy, 2012. - 469 p. (rus) – Access:

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

<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/index.html>

3. Tyukavkina N.A., Bauke Y.I., Zurabyan S.E. Bioorganicheskaya

khimiya: uchebnik [Bioorganic Chemistry: Textbook]. - Moskva: GEOTAR Media, 2015. - 416 p. (rus) – Access:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428214.html>

4. Bioorganicheskaya khimiya: rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam: uchebnoye posobiye [Bioorganic Chemistry: A Guide to practical training: Proc. Manual] / Ed. Tyukavkina N.A. - M.: GEOTAR Media, 2014. - 168 p. (rus) – Access:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428214.html>

5. Proskurina I.K., Biokimiya [Biochemistry] – M.: Academiya, 2014. – 334 p. (rus). Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785637&theme=FEFU>

**Form of final knowledge control: exam.**

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Углеводы»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Углеводы» разработана для студентов специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, специализация «Медицинская химия» в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению. Дисциплина является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана: Б1.В.01.03. Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа). Дисциплина включает 36 часов лекций, 54 часа лабораторных работ и 54 часа самостоятельной работы (в том числе 36 часов отведены на экзамен), завершается экзаменом. Реализуется в 8 семестре.

Дисциплина «Углеводы» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Биоорганическая химия», «Органическая химия», «Неорганическая химия». Содержание дисциплины включает в себя углубленное изучение химии и биохимии углеводов с учетом новейших достижений в этой области. За время изучения дисциплины студент должен выучить классификацию, номенклатуру, свойства трех основных классов углеводов: моносахаридов, олигосахаридов и полисахаридов. Знание основных свойств этих соединений позволит студентам лучше понять природу различных гликополимеров

### **Цели освоения дисциплины**

Целью дисциплины является углубленное изучение химии и биохимии углеводов с учетом новейших достижений в этой области.

### **Задачи:**

1. Познакомить с классификацией, номенклатурой, свойствами трех основных классов углеводов: моносахаридами, олигосахаридами и полисахаридами.

2. Научить разрабатывать схему выделения из природных объектов нативных полисахаридов.

3. Познакомить с возможностями физико-химических методов для идентификации отдельных моносахаридов.

4. Привить навыки к анализу экспериментальных данных, научить работать с научной и справочной литературой.

Для успешного изучения дисциплины «Углеводы» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).
- Способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1).

- Владение навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2).

- Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-8).

- Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания (ПК-3).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способность к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений (ОПК-5)	Знает	Основы поиска, обработки, анализа научной информации
	Умеет	Анализировать научную литературу, формулировать выводы и делать предложения.
	Владеет	Способностью самостоятельно формировать выводы и предложения на основе анализа научной информации
Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1)	Знает	Способы проведения научных исследований по сформулированной тематике.
	Умеет	Анализировать научные и прикладные результаты, полученные в ходе выполнения научных исследований.
	Владеет	Навыками критического анализа полученных результатов по тематике проводимых исследований и формулировке выводов.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Углеводы» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекции-беседы, проблемные лекции, групповой разбор ситуационных и экспериментальных химических задач.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

### КУРСА (36 час.)

#### Раздел I. Моносахариды (12 час.)

##### Тема 1. Номенклатура и классификация моносахаридов (4 час).

Введение. Номенклатура и классификация моносахаридов. Строение, конформация, таутомерия.

##### Тема 2. Химические свойства моносахаридов (4 час).

Окисление, восстановление. Превращение моносахаридов под действием кислот и оснований, реакции карбонильной группы. Простые и сложные эфиры. Ацетали и кетали, реакции гликозидного гидроксила.

### **Тема 3. Отдельные классы моносахаридов (4 час).**

Аминосахара. Дезоксисахара. Кетозы. Уроновые кислоты. Высшие сахара. 2-кето-3-дезоксальдоновые кислоты. Разветвленные сахара.

### **Раздел II. Олигосахариды (6 час)**

**Тема 1. Определение, классификация, номенклатура олигосахаридов (2 час).** Восстанавливающие и невосстанавливающие олигосахариды. Гликозидная связь.

#### **Тема 2. Физико - химические свойства олигосахаридов (2 час).**

Олигосахариды группы молока, сахарозы. Выделение олигосахаридов.

#### **Тема 3. Методы синтеза олигосахаридов (2 час).**

Химические превращения олигосахаридов. Синтез олигосахаридов путем образования новой гликозидной связи.

**Раздел III. Полисахариды. Методы установления строения углеводной цепи олиго- и полисахаридов (8 час)**

**Тема 1. Определение, классификация, основные свойства полисахаридов (2 час).**

Методы выделения полисахаридов.

#### **Тема 2. Полисахариды растений (2 час).**

Целлюлоза, гемицеллюлозы, пектиновые вещества, зостерин. Камеди и слизи. Резервные полисахариды растений, крахмал, амилоза, амилопектин. Фруктаны. Полисахариды бурых водорослей, альгиновая кислота, фуцаны, ламинарин. Полисахариды красных водорослей, агар, каррагинан.

#### **Тема 3. Зоополисахариды (2 час).**

Гликоген, декстраны, хитин.

**Тема 4. Методы установления строения углеводных цепей олиго- и полисахаридов (2 час).**

### **Раздел IV. Углеводсодержащие биополимеры (8 час)**

#### **Тема 1. Протеогликаны (2 час).**

Определение. Межклеточный матрикс. Гликозаминогликаны, отдельные представители.

#### **Тема 2. Биогликаны микроорганизмов (3 час).**

Неспецифические биогликаны. Каркасные полисахариды: пептидогликаны и связанные с ними тейхоевые кислоты. Резервные полисахариды: декстраны и внеклеточные  $\alpha$ -1,3-связанные D-глюканы. Специфические биогликаны. Внеклеточные антигены: экзогликаны и капсульные полисахариды. Антигены клеточной оболочки: O-соматические антигены или эндотоксины. Биогликаны мхов и лишайников.

#### **Тема 3. Гликопротеины (3 час).**

Определение. N – и O - гликозидная связь. Установление строения

гликопротеинов. Лектины. Овальбумин, IgG, муцины, групповые вещества крови. Мембранные гликопротеины. Гликофорины.

#### **Раздел V. Современные тенденции в гликобиологии (2 час)**

##### **Тема 1. Понятия гликобиологии (1 час).**

Информационный потенциал углеводов. Функции углеводной части гликопротеинов.

##### **Тема 2. Синтетические гликоконъюгаты (1 час).**

Неогликолипиды, неогликопротеины и дендримерные молекулы.

### **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРС**

#### **Лабораторные работы (54 час.)**

**Лабораторные работы № 1-3. Экстракция полисахаридов из растительного сырья (9 час.).**

**Лабораторные работы № 4-6. Отдельные представители полисахаридов красных водорослей (9 час.).**

**Лабораторные работы № 7-9. Установление моносахаридного состава полисахаридов (9 час.)**

**Лабораторная работа № 10-12. Полный кислотный гидролиз полисахаридов, метод хроматографии на бумаге (9 час.).**

**Лабораторная работа № 13-15. Анализ моносахаридного состава полисахаридов методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ) (9 час.).**

**Лабораторная работа № 16-18. Определение активности лектинов в экстрактах морских беспозвоночных (9 час.).**

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Углеводы» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и

методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация



1.	Раздел I. Моносахариды Раздел II. Олигосахариды	ОПК-5	Знает	Проверка готовности к лабораторным работам, Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№ 1 -24
			Умеет	Коллоквиум (УО-2). Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	
			Владеет	Собеседование (УО-1). Тестирование (ПР-1).	
2.	Раздел III. Полисахариды. Методы установления строения углеводной цепи олиго- и полисахаридов Раздел IV. Углеводсодержащие биополимеры Раздел V. Современные тенденции в гликобиологии. Понятия гликобиологии	ПК-1	Знает	Проверка готовности к лабораторным работам, Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№ 25 - 48
			Умеет	Коллоквиум (УО-2). Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	
			Владеет	Тестирование (ПР-1). Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	

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 этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

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

### Основная литература (печатные и электронные издания)

1. 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>  
<http://padaread.com/?book=106212&pg=1>
2. 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, 2009, 2012. - 469 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668199&theme=FEFU>  
<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/index.html>
3. 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>
4. 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>

5. Проскурина, И. К. Биохимия : учебник для вузов / И. К. Проскурина. - Москва : Академия, 2014. – 334 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785637&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. 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>

3. Артемова, Э. К. Основы общей и биоорганической химии: учебное пособие для вузов / Э. К. Артемова, Е. В. Дмитриев. – М.: КноРус, 2013. - 247 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:698381&theme=FEFU>

4. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. - М.: Дрофа, 2006. - 544 с.

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

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

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>

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

Освоение дисциплины предполагает последовательное изучение материала, вынесенного на самостоятельное освоение в соответствии с учебным планом и программой учебной дисциплины.

#### **Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на самостоятельное 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 «Углеводы».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Углеводы», 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 занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, коллоквиумы 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 экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Углеводы».

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 занятиям 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 занятию;
- 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 на сколько осозанна 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.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения лабораторных работ используются как приборная база ДВФУ, так ТИБОХ ДВО РАН.

Мультимедийная лекционная аудитория (экран проекционный SENSSCREEN ES-431150 150\* настенно-потолочный моторизированный, покрытие Matte White, 4:3, размер рабочей поверхности 305\*229, проектор BenQ MW 526 E).

Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, сушильные шкафы, рН-метры, нагревательные приборы, химическая посуда, реактивы.

Аквадистиллятор электрический “PHS AQUA” 10, холодильник “Samsung”, коллектор фракций “BioRad - 2110”, ячейка для 2-D электрофореза Mini-Protean 2DCell BioRad, камера для вертикального электрофореза Mini-Protean Teatra Cell BioRad, вошер для планшета Wei Wash, центрифуга MiniSpin “Eppendorf”, ротационный испаритель “Hei-Var”, вакуумный концентратор ScanSpeed MiniVac Alpha, весы Ohaus AX224RU, , центрифуга “Sigma 2-16”, магнитная мешалка “Heidolph“ MR 30001, жидкостной хроматограф “Shimadzu

A20”, рН-метр MP220 Mettler Toledo, автоматические пипетки. Спектральная техника: спектрофотометр UV-VIS RS, спектрофотометр автоматический PowerWave, КД спектрограф Chirascan plus (Applied Photophysics, Англия), спектрофлуориметр RF-5301 PC (Shimadzu, Япония), ИК-спектрометр HEWLETT PACKARD Series 1110 MSD; ЯМР- спектрометр высокого разрешения Avance 400 МГц (Bruker), газовый хроматограф Shimadzu GC2010plus.

Для самостоятельной работы используются читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox.

Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.



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

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Углеводы»  
Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия  
специализация «Медицинская химия»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	В течение семестра	Подготовка к выполнению экспериментальных заданий на лабораторных работах №№ 1-6	6 час	Опрос/собеседование перед началом занятия (УО-1). Принятие отчета о выполнении лабораторной работы (ПР-6).
2.	В течение семестра	Подготовка к тестированию	6 час	Тест-контроль (ПР-1).
3.	В течение семестра	Подготовка к коллоквиумам №№ 1-3	6 час	Коллоквиум (УО-2).
4.	16-18 неделя	Подготовка к экзамену	36 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 лабораторным работам, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (опрос, коллоквиумы и др.).

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

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 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 объем осознанного материала по данной теме.

#### Подготовка к коллоквиумам

При подготовке к сдаче коллоквиумов воспользуйтесь материалами лекций, рекомендованной литературой и методическими пособиями. Используйте методические рекомендации для подготовки к практическим



занятиям. Составьте план-конспект ответов на каждый вопрос коллоквиума.

#### Критерии оценивания коллоквиума:

Параметр	Баллы
<ul style="list-style-type: none"><li>• соответствие теме,</li><li>• адекватно и достаточно полно отражено содержание ответа,</li><li>• полное ориентирование в проблеме вопроса,</li><li>• умение точно и четко отвечать на дополнительные вопросы.</li></ul>	100 – 86 (отлично)
<ul style="list-style-type: none"><li>• соответствие теме,</li><li>• не достаточно полно отражено содержание ответа, требуются уточняющие вопросы,</li><li>• умение точно и четко отвечать на дополнительные вопросы.</li></ul>	85 – 76 (хорошо)
<ul style="list-style-type: none"><li>• соответствие теме,</li><li>• не достаточно полно отражено содержание ответа, требуются уточняющие вопросы,</li><li>• ответы на дополнительные вопросы не точные.</li></ul>	75 – 61 (удовлетворительно)
<ul style="list-style-type: none"><li>• не соответствует теме,</li><li>• не отражено содержание ответа,</li><li>• требуются уточняющие вопросы,</li><li>• ответы на дополнительные вопросы не верные.</li></ul>	60-50 (неудовлетворительно)

#### Рекомендации по подготовке 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.

#### Критерии оценивания конспекта:

Параметр	Баллы
<ul style="list-style-type: none"> <li>• систематичность,</li> <li>• логичность,</li> <li>• связность текста,</li> <li>• отражены основные положения,</li> <li>• приведены доводы, обосновывающие положения,</li> <li>• приведены конкретные факты и примеры</li> </ul>	100 – 86 (отлично)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• систематичность,</li> <li>• логичность,</li> <li>• связность текста,</li> <li>• отражены основные положения,</li> <li>• приведены доводы, обосновывающие положения,</li> <li>• отсутствуют конкретные факты и примеры</li> </ul>	85 – 76 (хорошо)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• систематичность,</li> <li>• логичность,</li> <li>• связность текста,</li> <li>• отражены основные положения,</li> <li>• отсутствуют доводы, обосновывающие положения,</li> <li>• отсутствуют конкретные факты и примеры</li> </ul>	75 – 61 (удовлетворительно)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• смысловая связь, выстроена нелогично</li> <li>• не отражены основные положения,</li> <li>• отсутствуют доводы, обосновывающие положения,</li> <li>• отсутствуют конкретные факты и примеры.</li> </ul>	60-50 (неудовлетворительно)

### Подготовка к лабораторным работам

**Лабораторная работа № 1.** Экстракция полисахаридов из растительного сырья.

#### Задание на дом:

- Просмотреть материал лекций, монографии, научные статьи, методическое пособие к лабораторным занятиям;
- Подготовиться к проведению экстракции полисахаридов различными методами;
- Продумать способы концентрирования конечного продукта (упаривание на роторном испарителе, лиофильная сушка);
- Разработать схему выделения полисахаридов.

### **Вопросы для самоконтроля:**

- 1. Какой растворитель чаще всего применяется для экстракции полисахаридов?
- 2. В каком случае используется экстрагирование горячей водой?
- 3. Чем обычно проводят осаждение полисахаридов?

**Лабораторная работа № 2.** Отдельные представители полисахаридов красных водорослей.

### **Задание на дом:**

- Подготовиться к проведению экстракции полисахаридов различными методами;
- Предложить оптимальный метод для выделения полисахаридов из красных водорослей;
- Разработать способ получения суммарного и гелеобразующего каррагинана.

### **Вопросы для самоконтроля:**

- 1. С какой целью красные водоросли заливают ацетоном?
- 2. Каким растворителем экстрагируют суммарный каррагинан?
- Каким способом получают гелеобразующую форму каррагинана?

**Лабораторная работа № 3.** Установление моносакхаридного состава полисахаридов (фенол-сернокислотный метод).

### **Задание на дом:**

- Просмотреть материал лекций, монографии, научные статьи, методическое пособие к лабораторным занятиям;
- Выбрать методы для определения содержания моно – или полисахарида в растворе.
- Научиться пользоваться компьютерной программой EXCEL для расчетов при определении содержания углеводов.

### **Вопросы для самоконтроля:**

- 1. В чем преимущество и в чем недостатки цветных реакций определения углеводов?
- 2. Почему для построения калибровочного графика используют стандартный раствор глюкозы?

**Лабораторная работа № 4.** Установление моносакхаридного состава полисахаридов (полный кислотный гидролиз полисахаридов) методом хроматографии на бумаге.

### **Задание на дом:**

- Просмотреть материал лекций, монографии, научные статьи, методическое пособие к лабораторным занятиям;

- Подготовиться к проведению полного гидролиза полисахаридов;
- Предложить методы установления моносахаридного состава полисахаридов.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

- Какие шаги необходимо предпринять на первом этапе для установления строения полисахарида?
- Какие сведения могут быть получены при использовании метода хроматографии на бумаге?

#### **Лабораторная работа № 5.**

Установление моносахаридного состава полисахаридов методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ).

#### **Задание на дом:**

- Просмотреть материал лекций, монографии, научные статьи, методическое пособие к лабораторным занятиям;
- Подготовиться к работе на газожидкостном хроматографе;
- Продумать способы идентификации моносахаридов по временам удерживания.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

- 1.Какие основные методы установления моносахаридного состава?
- 2. Для чего необходимо получать производные моносахаридов при использовании ГЖХ?

#### **Лабораторная работа № 6.**

Определение активности лектинов в экстрактах морских беспозвоночных.

#### **Задание на дом:**

- Просмотреть материал лекций, монографии, научные статьи, методическое пособие к лабораторным занятиям;
- Подготовиться к проведению постановки метода гемагглютинации.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

- 1. В чем принцип метода гемагглютинации?
- 2. Как зависит титр гемагглютинации от группы крови?

#### **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 (подрубрик) 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 оценки выполнения самостоятельной работы**

Оценивание самостоятельной работы проводится по следующим критериям:

1. Полнота и качество выполненных заданий;
2. Теоретическое обоснование полученного результата;
3. Качество оформления отчета;
4. Отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием темы.



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

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Углеводы»**  
**Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**  
**специализация «Медицинская химия»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

## I. Паспорт оценочных средств по дисциплине «Углеводы»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	Способность к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений (ОПК-5)	Знает
Умеет		Анализировать научную литературу, формулировать выводы и делать предложения.
Владеет		Способностью самостоятельно формировать выводы и предложения на основе анализа научной информации
Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1)	Знает	Способы проведения научных исследований по сформулированной тематике.
	Умеет	Анализировать научные и прикладные результаты, полученные в ходе выполнения научных исследований.
	Владеет	Навыками критического анализа полученных результатов по тематике проводимых исследований и формулировке выводов.

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	Раздел I. Моносахариды Раздел II. Олигосахариды	ОПК-5	Знает	Проверка готовности к лабораторным работам, Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№ 1 -24
			Умеет	Коллоквиум (УО-2). Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	
			Владеет	Собеседование (УО-1). Тестирование (ПР-1).	
2.	Раздел III. Полисахариды. Методы установления строения углеводной цепи олиго- и полисахаридов Раздел IV. Углеводсодержащие биополимеры Раздел V. Современные тенденции в гликобиологии. Понятия гликобиологии	ПК-1	Знает	Проверка готовности к лабораторным работам, Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы №№ 25 - 48
			Умеет	Коллоквиум (УО-2). Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	
			Владеет	Тестирование (ПР-1). Проверка отчета по лабораторным работам (ПР-6)	

## II. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Углеводы»

Код и формулировка компетенции и	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
	Способность к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и	знает		
умеет		Анализировать научную	Умение анализировать	Использовать знания, полученных после анализа

предложений (ОПК-5)		литературу, формулировать выводы и делать предложения.	научную литературу с целью формулировки на их основе выводов и предложений	научной литературы, выбрать направление планируемых исследований.
	владеет	Способностью формировать выводы и предложения на основе анализа научной информации.	Владение навыками самостоятельного составления плана исследования по результатам поиска, анализа научной информации.	Способность самостоятельно разработать план исследования в результате выводов, сделанных после анализа найденной и обработанной научной информации.
Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);	знает	Способы проведения научных исследований по сформулированной тематике.	Имеет представления о способах проведения научных исследований по сформулированной тематике.	Способен сформулировать основные способы интерпретации полученных результатов.
	умеет	Анализировать научные и прикладные результаты, полученные в ходе выполнения научных исследований.	Умение анализировать научные и прикладные результаты, полученные в ходе выполнения научных исследований.	Анализировать научные и прикладные результаты, полученные в ходе выполнения научных исследований.
	владеет	Навыками критического анализа полученных результатов по тематике проводимых исследований и формулировке выводов.	Владение навыками критического анализа полученных результатов по тематике проводимых исследований и формулировке выводов.	Способен к критическому анализу полученных результатов, способен делать соответствующие выводы.

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Углеводы»**

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

По дисциплине «Углеводы» предусмотрен экзамен (8 семестр). Экзамен проводится в устной форме: устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

#### **Вопросы к экзамену**

1. Моносахариды. Классификация и номенклатура. Формулы Фишера и стереохимия. Распространение в природе.

2. Моносахариды. Строение, перспективные формулы Хеурса. Стереохимия аномерного центра. Таутомерия.



3. Восстановление моносахаридов, неспецифическое и специфическое окисление (окисление полуацетальной и гидроксильных групп).
4. Определение моносахаридного состава олиго- и полисахаридов.
5. Избирательное окисление  $\alpha$ -гликольных группировок моносахаридов.
6. Сложные эфиры моносахаридов: ацетаты, бензоаты, карбонаты.
7. Простые эфиры моносахаридов: метиловые, бензиловые, тритиловые.
8. Моносахариды. Гидразоны. озаоны. тиоацетали.
9. . Аминосахара, Определение, номенклатура, методы синтеза.
10. Циклические ацетали и кетали. Алкилиденные производные.
11. .Гликозиды. Номенклатура, химические свойства, установление строения.
12. . Дезоксисахара. Классификация, свойства, методы синтеза.
13. Аминосахара. Определение, номенклатура, свойства.
14. Уроновые кислоты. Определение, свойства, методы синтеза.
15. Высшие сахара. Номенклатура, свойства, методы синтеза.
16. 2-Кето-3-дезоксальдоновые кислоты. Свойства, методы синтеза.
17. Кетозы. Номенклатура, свойства.
18. Метод разделения моносахаридов: ТСХ, ГЖХ, разделение на бумаге.
19. Синтез олигосахаридов.
20. Метод метилирования олиго- и полисахаридов. Информация. получаемая с помощью этого метода.
21. Олигосахариды. Общее понятие, восстанавливающие олигосахариды, гомоолигосахариды. разветвленные олигосахариды.
22. Определение моносахаридного состава олиго- и полисахаридов.
23. Распространение олигосахаридов в природе.
24. Выделения олигосахаридов, их свойства.
25. Целлюлоза. Распространение в природе, установление строения, применение.
26. Методы выделения полисахаридов.
27. Камеди и слизи.
28. Крахмал.
29. Методы фрагментации углеводной цепи олиго- и полисахаридов. Частичный кислотный гидролиз, ферментализ.
30. Альгиновые кислоты
31. Фруктаны.
32. Перйодатное окисление олиго- и полисахаридов как метод установления структуры углеводной цепи.
33. Гликопротеины. определение, N- и O-гликозидная связь. Установление строения.

34. Гемицеллюлозы
35. Молекулярная масса полисахаридов (среднечисловая и средневесовая).
36. Пектиновые вещества. Строение, свойства, применение. Зостерин.
37. Протеогликаны. Строение и классификация
38. Метилирование как метод исследования структуры олиго- и полисахаридов.
39. Гепарансульфат и гепарин.
40. Спектроскопия ЯМР в установлении строения углеводной цепи олиго- и полисахаридов.
41. Химические и физические методы определения молекулярной массы полисахаридов.
42. Биогликианы микроорганизмов.
43. Групповые вещества крови.
44. Гликоген.
45. Хитин.
46. Полисахариды. Номенклатура и классификация. Распространение в природе.
47. Агар, каррагинаны.
48. Ламинарин

### **Образцы экзаменационных билетов**

#### **МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

Школа естественных наук

ООП 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Дисциплина Углеводы

Форма обучения очная

Семестр 8 \_\_\_\_\_ учебного года

Реализующая кафедра: Биоорганической химии и биотехнологии

#### **Экзаменационный билет № 1**

1. Сложные эфиры моносахаридов: ацетаты, бензоаты, карбонаты.
2. Метод метилирования олиго- и полисахаридов. Информация, получаемая с помощью этого метода.

3. Фруктаны.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

М.П. (школы)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

Школа естественных наук

ООП 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия

Дисциплина Углеводы

Форма обучения очная

Семестр 8 \_\_\_\_\_ учебного года

Реализующая кафедра: Биоорганической химии и биотехнологии

**Экзаменационный билет № 2**

1. Циклические ацетали и кетали. Алкилиденные производные.
2. Молекулярная масса полисахаридов (среднечисловая и средневесовая).
3. Пектиновые вещества. Строение, свойства, применение. Зостерин.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

М.П. (школы)

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине**

**«Углеводы»:**

**Оценка «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.

**Оценка «Хорошо»**

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке «Отлично».

5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась «шероховатость» в изложении материала.

#### **Оценка «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.

#### **Оценка «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.

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

Текущая аттестация по дисциплине «Углеводы» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования – УО-1, тест-контроля ПР-1, сдачи коллоквиумов – УО-2 и отчетов по лабораторным работам ПР-6) 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.

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

##### **Тема: Меры предосторожности при работе в лаборатории**

1. Где необходимо производить все опыты с ядовитыми, неприятно пахнущими веществами, упаривание кислот и растворов?

2. Где необходимо производить опыты с легко воспламеняющимися веществами?

3. Какие правила необходимо соблюдать при работе с натрием и другими щелочными металлами?

4. При нагревании растворов в пробирке как следует ее держать?

5. Не наклонять лицо над нагреваемой жидкостью или выделяемыми веществами во избежание брызг на лицо.

6. Как определить запах пахучих веществ, в том числе и выделяющихся газов?

7. Какие правила необходимо соблюдать при работе с твердыми щелочами (измельчение крупных кусочков, наполнение щелочью осушительных колонок, приготовление смесей для сплавления и т.д.)?

8. Какие правила необходимо соблюдать при разбавлении концентрированных кислот, особенно серной?

9. Какие правила необходимо соблюдать при работе с легко воспламеняющимися жидкостями?

10. Какие правила необходимо соблюдать при работе с остатками соединений ртути, других токсичных веществ, а также соединений редких и ценных металлов?

11. Какие правила необходимо соблюдать при работе со стеклянными приборами, содержащими остатки белого и красного фосфора?

12. Какие правила необходимо соблюдать при работе со стеклянной посудой?

13. Какие правила необходимо соблюдать при работе на ротор-испарителе?

### **Оказание первой помощи в лаборатории**

1. Что необходимо делать при попадании на кожу (рук, лица и т.д.) концентрированных кислот (серной, азотной, уксусной и т.д.)?

2. Что необходимо делать при ожоге кожи растворами щелочей или кислот?

3. Что необходимо делать при попадании брызг кислоты или щелочи в глаза?

4. Что необходимо делать при ожоге горячими предметами (стекло, металлы и т.д.)?

6. Что необходимо делать при отравлении хлором, бромом, сероводородом, окисью углерода?

### **Вопросы устных собеседований при проверке теоретического материала**

#### **Раздел I. Моносахариды**

1. Номенклатура и классификация моносахаридов.

2. Химические свойства моносахаридов.

3. Отдельные классы моносахаридов.

#### **Раздел II. Олигосахариды**

1. Определение, классификация, номенклатура олигосахаридов.

2. Физико - химические свойства олигосахаридов.
3. Методы синтеза олигосахаридов.

### **Раздел III. Полисахариды. Методы установления строения углеводной цепи олиго- и полисахаридов**

1. Определение, классификация, основные свойства полисахаридов.
1. Методы выделения полисахаридов.
2. Полисахариды растений.
3. Зоополисахариды.
4. Методы установления строения углеводных цепей олиго- и полисахаридов.

### **Раздел IV. Углеводсодержащие биополимеры**

1. Типы связывания олигосахаридных цепей с белком.
2. Установление строения гликопротеинов.
3. Функции гликопротеинов.
4. Общая характеристика и классификация лектинов.

### **Раздел V. Современные тенденции в гликобиологии**

1. Понятия гликобиологии.

## **Вопросы коллоквиумов**

### **План коллоквиума №1**

- Углеводы. Определение, классификация и функции углеводов.
- Моносахариды ряда D-глюкозы.
- Пространственное строение моносахаридов. Диастереомеры, эпимеры, энантиомеры.
- Мутаротация и кольчатоцепная таутомерия моносахаридов.
- Реакции моносахаридов по гидроксильным группам. Реакции моносахаридов по карбонильной группе. Гликозиды.

### **План коллоквиума №2**

- Дисахариды. Примеры восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов.
- Структура, химические свойства лактозы.
- Структура, химические свойства сахарозы.
- Методы синтеза олигосахаридов

### **План коллоквиума №3**

- Полисахариды. Определение, классификация, основные свойства полисахаридов.
- Методы выделения полисахаридов.
- Фитополисахариды.
- Зоополисахариды.

- Методы установления строения углеводных цепей олиго- и полисахаридов.

## Письменные тестовые контрольные работы для текущей проверки

### ОБВЕДИТЕ КРУЖКОМ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА:

1. ПРИ НАПИСАНИИ МОНОСАХАРИДОВ РАСПОЛАГАТЬ С-АТОММЫ ВЕРТИКАЛЬН 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) альдозами
  - 2) маннозами
  - 3) кетозами
  - 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
  - 2) Полуацетальным
  - 3) Полукарбонильным
7. ВЫСШИМИ САХАРАМИ НАЗЫВАЮТСЯ УГЛЕВОДЫ, СОДЕРЖАЩИЕ В ЦЕПИ БОЛЕЕ
  - 1) 5 углеродных атомов
  - 2) 10 углеродных атомов
  - 3) 7 углеродных атомов
  - 4) 6 углеродных атомов
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  $\left\{ \begin{array}{l} \text{МЕТИЛ-}\alpha\text{-D-ГЛЮКОЗИДА} \\ \text{4-ДЕЗОКСИ-}\alpha\text{-D-МЕТИЛГЛЮКОЗИДА} \\ \text{3-ДЕЗОКСИ-}\alpha\text{-D-МЕТИЛГЛЮКОЗИДА} \end{array} \right\}$   
РАСХОДУЕТСЯ

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

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

- 1) Метиловыми
- 2) Трифиловыми
- 3) Бензиловыми

15. ЭФИРЫ МОНОСАХАРИДОВ  $\left\{ \begin{array}{l} \text{КАРБОНАТЫ} \\ \text{БЕНЗОАТЫ} \\ \text{АЦЕТАТЫ} \end{array} \right\}$  ОТНОСЯТСЯ К

- 1) Сложным
- 2) Простым

16. D-Gal  $\beta$ -1  $\rightarrow$  4 D-Glc (ЛАКТОЗА) ЯВЛЯЕТСЯ ОЛИГОСАХАРИДОМ



- 1) Восстанавливающим
- 2) Невосстанавливающим

17. D-Glc  $\alpha$ -1  $\leftarrow$  2  $\beta$ -D-Fru (САХАРОЗА) ЯВЛЯЕТСЯ ОЛИГОСАХАРИДОМ

- 1) Восстанавливающим
- 2) Невосстанавливающим

18. ЭФИРЫ МОНОСАХАРИДОВ  $\left\{ \begin{array}{l} \text{МЕТИЛОВЫЕ} \\ \text{БЕНЗИЛОВЫЕ} \\ \text{ТРИТИЛОВЫЕ} \end{array} \right\}$  ОТНОСЯТСЯ К

- 1) Сложным
- 2) Простым

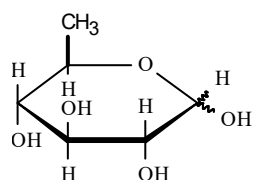
19. ПОЛИСАХАРИДЫ, ПОСТРОЕННЫЕ ИЗ ОСТАТКОВ ОДНОГО МОНОСАХАРИДА, НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) Гетерополисахаридами
- 2) Гомополисахаридами
- 3) Фитополисахаридами

20. АЛГИНОВЫЕ КИСЛОТЫ ЯВЛЯЮТСЯ ОСНОВНЫМ КОМПОНЕНТОМ КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| 1) Красных водорослей | 3) <u>Бурых водорослей</u> |
| 2) Панциря краба      | 3) Дровесины               |

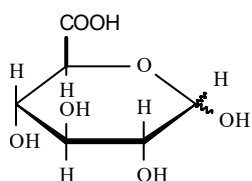
21. МОНОСАХАРИД ЯВЛЯЕТСЯ



1. Дезоксисахаром
2. Аминосахаром
3. Уроновой кислотой

22. МОНОСАХАРИД ЯВЛЯЕТСЯ

1. Дезоксисахаром



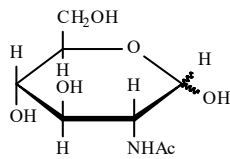
2. Аминосахаром
3. Уроновой кислотой

23. ЛАМИНАРИН ЯВЛЯЮТСЯ ОСНОВНЫМ ПОЛИСАХАРИДОМ

- 1) Красных водорослей
- 2) Панциря краба

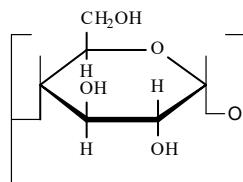
- 3) Бурых водорослей
- 4) Дровесины

24. МОНОСАХАРИД ЯВЛЯЕТСЯ



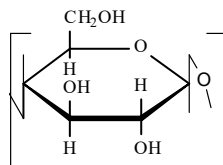
- 1) Дезоксисахаром
- 2) Аминосахаром
- 3) Уроновой кислотой

25. МОНОСАХАРИД ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВНОЙ СТРУКТУРНОЙ ЕДИНИЦЕЙ



- 1) Хитина
- 2) Крахмала
- 3) Целлюлозы
- 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

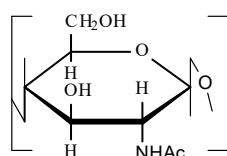
28. КРАХМАЛ СОСТОИТ ИЗ СМЕСИ

- 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



- ). Хитина 3) Целлюлозы  
2) Крахмала 4) Альгиновых кислот

31.  $\alpha$ -D-GalNAc  $\rightarrow$  Ser/Thr ЯВЛЯЕТСЯ СТРУКТУРОЙ КОРА

- 1) О-гликанов  
2) N-гликанов

32.  $\beta$ -D-GlcNAc  $\rightarrow$  Asn ЯВЛЯЕТСЯ СТРУКТУРОЙ КОРА

- 1) О-гликанов  
2) N-гликанов

33. ПРИ АЦЕТИЛИРОВАНИИ МОНОСАХАРИДОВ В РЕАКЦИЮ ВСТУПАЕТ В ПЕРВУЮ ОЧЕРДЬ

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

34. К ЗООПОЛИСАХАРИДАМ ОТНОСИТСЯ

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

35. ПОД ДЕЙСТВИЕМ КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ ПРОИСХОДИТ «ЕНОЛИЗАЦИЯ» МОНОСАХАРИДА 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 \_\_\_\_\_.

**ОБВЕДИТЕ КРУЖКОМ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА:**

8. ПРИ НАПИСАНИИ МОНОСАХАРИДОВ РАСПОЛАГАТЬ С-АТОММЫ ВЕРТИКАЛЬН В ПЛОСКОСТИ ЛИСТА ПРЕДЛОЖИЛ

- 1) Толленс
- 2) Фишер
- 3) Хеуорс

9. НАИБОЛЕЕ ШИРОКО В ПРИРОДЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ МОНОСАХАРИДЫ

1) D-ряда

2) L-ряда

10. НАПИСАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМУЛ МОНОСАХАРИДОВ ПРЕДЛОЖИЛ

1) Хеуорс

2) Фишер

3) Толленс

11. УГЛЕВОДЫ, СОДЕРЖАЩИЕ В ЦЕПИ КАРБОНИЛЬНУЮ ГРУППУ, НАЗЫВАЮТСЯ

1) альдозами

3) кетозами

2) маннозами

4) глюкозами

12. 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

13. ГИДРОКСИЛ ПРИ C-1, ОБРАЗУЮЩИЙСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЦИКЛИЗАЦИИ МОНОСАХАРИДА, НАЗЫВАЕТСЯ

1) Полугидроксильным

3) Полукарбонильным

2) Полуацетальным

14. ВЫСШИМИ САХАРАМИ НАЗЫВАЮТСЯ УГЛЕВОДЫ, СОДЕРЖАЩИЕ В ЦЕПИ БОЛЕЕ

1) 5 углеродных атомов

3) 7 углеродных атомов

2) 10 углеродных атомов

4) 6 углеродных атомов

8. НУМЕРАЦИЯ АТОМОВ УГЛЕРОДА В МОНОСАХАРИДАХ НАЧИНАЕТСЯ С

1) Заместителя

2) Наиболее удаленного от карбонильного углерода атома

3) Карбонильного атома

10. 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  $\left\{ \begin{array}{l} \text{МЕТИЛ-}\alpha\text{-D-ГЛЮКОЗИДА} \\ \text{4-ДЕЗОКСИ-}\alpha\text{-D-МЕТИЛГЛЮКОЗИДА} \\ \text{3-ДЕЗОКСИ-}\alpha\text{-D-МЕТИЛГЛЮКОЗИДА} \end{array} \right\}$   
РАСХОДУЕТСЯ

- 1) 1M  $HI O_4$
- 2) 2M  $HI O_4$
- 3) 0M  $HI O_4$

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

- 1) Метиловыми
- 2) Тритиловыми
- 3) Бензиловыми

15. ЭФИРЫ МОНОСАХАРИДОВ  $\left\{ \begin{array}{l} \text{КАРБОНАТЫ} \\ \text{БЕНЗОАТЫ} \\ \text{АЦЕТАТЫ} \end{array} \right\}$  ОТНОСЯТСЯ К

- 1) Сложным
- 2) Простым

16. D-Gal  $\beta$ -1  $\rightarrow$  4 D-Glc (ЛАКТОЗА) ЯВЛЯЕТСЯ ОЛИГОСАХАРИДОМ

- 3) Восстанавливающим
- 4) Невосстанавливающим

17. D-Glc  $\alpha$ -1  $\leftarrow$  2  $\beta$ -D-Fru (САХАРОЗА) ЯВЛЯЕТСЯ ОЛИГОСАХАРИДОМ

- 1) Восстанавливающим
- 2) Невосстанавливающим

18. ЭФИРЫ МОНОСАХАРИДОВ  $\left\{ \begin{array}{l} \text{МЕТИЛОВЫЕ} \\ \text{БЕНЗИЛОВЫЕ} \\ \text{ТРИТИЛОВЫЕ} \end{array} \right\}$  ОТНОСЯТСЯ К

- 1) Сложным
- 2) Простым

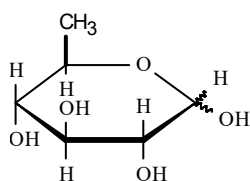
19. ПОЛИСАХАРИДЫ, ПОСТРОЕННЫЕ ИЗ ОСТАТКОВ ОДНОГО МОНОСАХАРИДА, НАЗЫВАЮТСЯ

- 1) Гетерополисахаридами
- 2) Гомополисахаридами
- 3) Фитополисахаридами

20. АЛЬГИНОВЫЕ КИСЛОТЫ ЯВЛЯЮТСЯ ОСНОВНЫМ КОМПОНЕНТОМ КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКИ

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

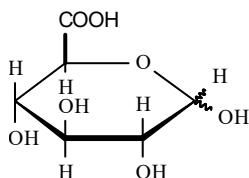
21. МОНОСАХАРИД ЯВЛЯЕТСЯ



1. Дезоксисахаром
2. Аминосахаром
3. Уроновой кислотой

22. МОНОСАХАРИД ЯВЛЯЕТСЯ

1. Дезоксисахаром

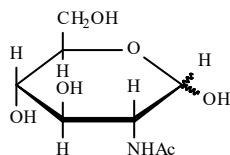


2. Аминосахаром
3. Уроновой кислотой

23. ЛАМИНАРИН ЯВЛЯЮТСЯ ОСНОВНЫМ ПОЛИСАХАРИДОМ

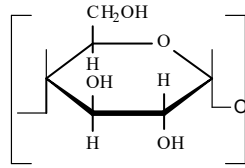
- 1) Красных водорослей
- 2) Панциря краба
- 3) Бурых водорослей
- 4) Дровесины

24. МОНОСАХАРИД ЯВЛЯЕТСЯ



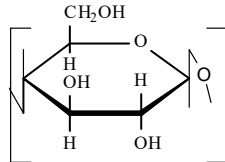
- 1) Дезоксисахаром
- 2) Аминосахаром
- 3) Уроновой кислотой

25. МОНОСАХАРИД ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВНОЙ СТРУКТУРНОЙ ЕДИНИЦЕЙ



- 1) Хитина  
2) Крахмала  
3) Целлюлозы  
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

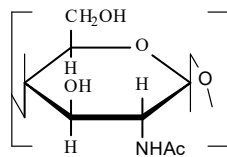
28. КРАХМАЛ СОСТОИТ ИЗ СМЕСИ

- 1) Амилозы и амилопектина  
2) Агарозы и агаропектина

29. АГАР ЯВЛЯЮТСЯ ОСНОВНЫМ ПОЛИСАХАРИДОМ

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

30. МОНОСАХАРИД ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВНОЙ СТРУКТУРНОЙ ЕДИНИЦЕЙ



- 1) Хитина  
2) Крахмала  
3) Целлюлозы  
4) Альгиновых кислот

31.  $\alpha$ -D-GalNAc  $\rightarrow$  Ser/Thr ЯВЛЯЕТСЯ СТРУКТУРОЙ КОРА

- 1) O-гликанов  
2) N-гликанов

32.  $\beta$ -D-GlcNAc  $\rightarrow$  Asn ЯВЛЯЕТСЯ СТРУКТУРОЙ КОРА

- 1) O-гликанов  
2) N-гликанов



33. ПРИ АЦЕТИЛИРОВАНИИ МОНОСАХАРИДОВ В РЕАКЦИЮ ВСТУПАЕТ В ПЕРВУЮ ОЧЕРДЬ

- |                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| 1) Гидроксил при С-2 | 3) <u>Первичноспиртовой гидроксил</u> |
| 2) Гидроксил при С-4 | 4) Гидроксил при С-3                  |

34. К ЗООПОЛИСАХАРИДАМ ОТНОСИТСЯ

- |             |                    |
|-------------|--------------------|
| 1) Агар     | 3) Крахмал         |
| 2) Зостерин | 4) <u>Гликоген</u> |

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	А) Gal
2) Манноза	В) GlcNAc

- 3) N-ацетилгалактозамин  
4) Галактоза
- C) Lac  
D) Man  
E) GalNAc  
F) Glc

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

42. ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ  
МОНОСАХАРИДОВ

- 1) Метилловые  
2) Бензиловые  
3) Тритиловые

ПОЛУЧАЮТ РЕАКЦИЕЙ  
С СОЕДИНЕНИЕМ

- A) TsCl  
B) MeI  
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

- 1) Ацетаты  
2) Бензоаты  
3) Тозилаты

ПОЛУЧАЮТ РЕАКЦИЕЙ  
С СОЕДИНЕНИЕМ

- A) TsCl  
B) MeI  
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 \_\_\_\_\_.

### Критерий оценки

#### I. Устный ответ

**100-85 баллов** - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**85-76 - баллов** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**75-61 - балл** - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о

знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**60-50 баллов** - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## **II. Оценка письменных работ**

**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.

### **Оценка письменного отчета по лабораторной работе**

- **Оценка «отлично»** - выставляется студенту, если студент составил конспект предстоящей лабораторной работы; знает законы, которые лежат в основе явлений рассматриваемых в работе, имеет четкое представление, как методически будет осуществляться эксперимент. Студент отвечает правильно на вопросы преподавателя. Работа выполнена в полном объеме, фактических ошибок, связанных с пониманием темы, нет; работа оформлена правильно.

- **Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если студент составил конспект предстоящей лабораторной работы; знает законы, которые лежат в основе явлений рассматриваемых в работе, имеет четкое представление, как методически будет осуществляться эксперимент. Были допущены 1-2 ошибки при самостоятельном проведении эксперимента. Работа выполнена в полном объеме, допущено не более 1 ошибки при ответе на дополнительные вопросы преподавателя; работа оформлена правильно.

- **Оценка «удовлетворительно»** - студент составил конспект предстоящей лабораторной работы; знает законы, которые лежат в основе

явлений рассматриваемых в работе, имеет представление, как методически будет осуществляться эксперимент. При самостоятельном проведении эксперимента было допущено не более 3 ошибок. 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.