

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 13.07.2023 17:56:42  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский  
« 18 » апреля 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки

**19.03.01 Биотехнология**

Направленность программы бакалавриата

**Молекулярная биотехнология**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

Факультет **факультета химической и биотехнологии**

Кафедра **молекулярной биотехнологии**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Профессор		Профессор Гинак А.И.

Рабочая программа дисциплины «Биоорганическая химия» обсуждена на заседании кафедры молекулярной биотехнологии  
протокол от «24» марта 2022 № 8  
Заведующий кафедрой

Д.О. Виноходов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии  
протокол от «14» апреля 2022 № 8

Председатель

М.В. Рутто

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Биотехнология»		М.А. Пушкарев
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	07
3. Объем дисциплины .....	07
4. Содержание дисциплины .....	08
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	06
4.2. Занятия лекционного типа .....	09
4.3. Занятия семинарского типа .....	10
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	10
4.3.2. Лабораторные занятия .....	10
4.4. Самостоятельная работа .....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины ...	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	13
10.1. Информационные технологии .....	13
10.2. Программное обеспечение .....	13
10.3. Базы данных и информационные справочные системы .....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы .....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	14
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	15

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ПК-3</b> Способен проводить биотехнологический процесс с использованием клеток микроорганизмов, их составных частей, ферментов</p>	<p>ПК-3.5 Применение методик для проведения экспериментальных исследований в области биоорганической химии и использование математического анализа для обработки экспериментальных данных</p>	<p><b>Знать:</b> - стадии биосинтеза продукта и его химической очистки, методы анализа, установления структуры, определения биологической активности, пути химического синтеза БАВ (ЗН-1). <b>Уметь:</b> - осуществлять биосинтез и химическую очистку биологически активных веществ на лабораторных установках (У-1); - осуществлять аналитический контроль на лабораторном оборудовании, составлять схему химического синтеза БАВ (У-2). <b>Владеть:</b> - представлениями о современном состоянии теоретических основ строения и биологической активности природных органических соединений и их синтетических аналогов (В-1).</p>
<p><b>ПК-4</b> Способность использовать основные биологические, физико-химические, химические методы для исследований и разработки лекарственных препаратов</p>	<p>ПК-4.3 Использование знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</p>	<p><b>Знать:</b> - последние достижения в области процессов, реализуемых в области биоорганической химии (ЗН-1). <b>Уметь:</b> - анализировать особенности синтеза биоорганических веществ (У-1); - планировать эксперименты в области биоорганической химии (У-2). <b>Владеть:</b> - способностью использовать знания о путях синтеза наиболее важных БАВ в клетке и их альтернативного синтеза (В-1).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Биоорганическая химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавриата (Б1.В.09) и изучается на 3 и 4 курсах.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Органическая химия», «Физическая химия», «Основы биохимии и молекулярной биологии», «Молекулярная биология», «Введение в генетическую инженерию».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Биоорганическая химия» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>4/ 144</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>12</b>
занятия лекционного типа	4
занятия семинарского типа, в т.ч.	8
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	-
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	8 (8)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>128</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	<b>Кр(2)</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>Зачет (4)</b>

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Аминокислоты, белки и пептиды	0,5	-		10	ПК-3 ПК-4	ПК- 3.5 ПК- 4.3
2.	Нуклеиновые кислоты	0,5	-		12	ПК-3 ПК-4	ПК- 3.5 ПК- 4.3
3.	Углеводы и гликоконъюгаты	0,5	-		14	ПК-3 ПК-4	ПК- 3.5 ПК- 4.3
4.	Липиды	0,5	-		16	ПК-3 ПК-4	ПК- 3.5 ПК- 4.3
5.	Биологические мембраны	0,5	-		16	ПК-3 ПК-4	ПК- 3.5 ПК- 4.3
6.	Низкомолекулярные биорегуляторы	0,5	-		16	ПК-3 ПК-4	ПК- 3.5 ПК- 4.3
7.	Порфирины и хромопротеиды	0,5	-		14	ПК-3 ПК-4	ПК- 3.5 ПК- 4.3
8.	Химические основы иммунологии	0,5	-		12	ПК-3 ПК-4	ПК- 3.5 ПК- 4.3
9.	Физико-химические методы выделения и исследования биополимеров и биорегуляторов	-	-	8	18	ПК-3 ПК-4	ПК- 3.5 ПК- 4.3

##### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	<u>Аминокислоты, белки и пептиды</u> Строение белков и пептидов; Химический синтез и химическая модификация белков и пептидов; Биологическая роль белков и пептидов	0,5	Л, ЛВ
2	<u>Нуклеиновые кислоты</u> Строение и синтез нуклеиновых кислот; Химическая модификация нуклеиновых кислот.	0,5	Л, ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	Нуклеопротеиды; Процессы с участием нуклеиновых кислот: репликация, транскрипция и трансляция		
3	<u>Углеводы и гликоконъюгаты</u> Строение и синтез углеводов и углеводсодержащих биополимеров; Отдельные представители углеводов и углеводсодержащих биополимеров	0,5	Л, ЛВ
4	<u>Липиды</u> Общие принципы построения липидных молекул. Отдельные классы липидов; Пространственная структура липидов. Химический синтез липидов	0,5	Л, ЛВ
5	<u>Биологические мембраны</u> Основные принципы построения мембранных липидных структур; Молекулярная организация биологических мембран	0,5	ПЛ
6	<u>Низкомолекулярные биорегуляторы</u> Алкалоиды, витамины, терпены, стероиды, антибиотики; Антибиотики	0,5	Л, РД
7	Порфирины и хромопротеиды	0,5	Л, РД
8	Химические основы иммунологии	0,5	Л, РД

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Форма контроля
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
9	Физико-химические методы выделения и исследования биополимеров и биорегуляторов: Аналитическая хроматография БАВ, электрофорез	8	8	Групповое обсуждение

### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Полусинтез пептидов и белков и селективная модификация аминокислотных остатков	10	Контрольная работа №1
2	Химическая модификация нуклеиновых кислот и гетероциклических оснований	12	Контрольная работа №1
3	Синтез углеводов и углеводсодержащих	14	Контрольная

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	биополимеров: синтез гликозидов, олигосахаридов, полисахаридов, неогликопротеидов		работа №1
4	Химический синтез липидов	16	Контрольная работа №1
5	Особенности мембран различных клеток	16	Контрольная работа №1
6	Регуляторы роста и развития растений.	16	Контрольная работа №1
7	Физико-химические свойства порфиринов, металлопорфиринов	14	Контрольная работа №2
8	Антиген-распознающие рецепторные комплексы лимфоцитов: компоненты и их роль, структура, специфичность, гены	12	Контрольная работа №2
9	Связи в молекулах БАВ: C-N -, -C-S -, -C-O-, -C-P-, -C-O-P, -P-N -, -C=N -. Расчет реакционных параметров P, H, ΔP по уравнениям Свена-Скотта, Эдвардса.	6	Контрольная работа №2
9	Передача влияния по системе сопряженных связей. Корреляционные уравнения.	6	Контрольная работа №2
9	Скорость реакции БАВ и свободная энергия активации, лимитирующая стадия. Кинетический и термодинамический контроль.	6	Контрольная работа №2

#### 4.4.1 Варианты контрольных работ

Варианты контрольных работ носят индивидуальный характер и направлены на освоения предусмотренных элементов компетенций.

*Контрольная работа №1. Вариант №1*

1. Строение, номенклатура и классификация α-аминокислот.
2. Биоаффинная хроматография пептидного материала.
3. Азотистые основания ДНК и РНК. Лактам-лактимная и азольная таутомерия азотистых оснований.

*Контрольная работа №2. Вариант №1*

1. Дыхательные ферменты (гемоглобин и миоглобин).
2. Восстановление кетонов и дикетонов.
3. Жирные кислоты, фосфолипиды, жиры.

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты изучения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачёта допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами. При сдаче зачета студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу не более 20 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1
1. Количественная оценка влияния заместителей в молекулах БАВ.
2. Методы установления механизмов реакций.
3. Факторы, влияющие на ферментативную активность

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – «зачтено».

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.**

### **а) печатные издания:**

1 Общая и биорганическая химия: учебник для мед. вузов/ И.Н. Аверцева, А.С. Берлянд, О.В. Нестерова [и др.]; под ред. В.А. Попкова, А.С. Берлянда. – М.: Издат. цент. «Академия», 2010. – 362. ISBN 978-5-7695-5957-0.

2 Безбородов, А.М. Микробиологический синтез/ А.М. Безбородов, Г.И. Квеситадзе. – СПб.: Проспект науки, 2011. – 141 с. ISBN 978-5-903090-52-5

3 Клунова, С.М. Биотехнология: Учебник для вузов по спец. «Биотехнология»/С.М. Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина.–М.: Издат. центр «Академия», 2010.– 256 с. ISBN 978-5-7695-6697-4

4 Шугалей, И.В. Химия белка: учебное пособие для вузов по направлению «Биотехнология» / И. В. Шугалей, А. В. Гарабаджиу, И. В. Целинский. - СПб. : Проспект науки, 2020. - 199 с.- ISBN 978-5-906109-93-4

### **б) электронные учебные издания:**

1. Франк, Л. А. Биорганическая химия : учебное пособие / Л. А. Франк. — Красноярск : СФУ, 2018. — 174 с. — ISBN 978-5-7638-3875-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157658> (дата обращения: 28.02.2022). — Режим доступа: по подписке.

2. Ржечицкая, Л. Э. Биоорганическая химия : учебное пособие / Л. Э. Ржечицкая, М. А. Бурмасова. — Казань : КНИТУ, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-7882-2241-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138373> (дата обращения: 28.02.2022). — Режим доступа: по подписке.

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.**

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

Электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Биоорганическая химия» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;  
серьезное отношение к изучению материала;  
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;  
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Операционная система Microsoft Windows 8/8.1/10/11 либо Linux «Альт Образование»; Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) либо Apache OpenOffice; Media Player Classic; актуальная версия веб-браузера Google Chrome/Opera/Firefox

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Информационно правовой портал «Гарант»

Информационно справочные ресурсы ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» <https://www.fips.ru/documents/>

### **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:  
специализированный класс для проведения лекционных занятий, имеющий следующее оборудование:

- мультимедиа-проектор;
- проекционный экран;
- лазерная указка;
- портативный компьютер (notebook) или стационарное автоматизированное рабочее место;
- оборудование для подключения к сети Интернет;
- маркерная доска.

### **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Биоорганическая химия»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-3	Способен проводить биотехнологический процесс с использованием клеток микроорганизмов, их составных частей, ферментов	промежуточный
ПК-4	Способность использовать основные биологические, физико-химические, химические методы для исследований и разработки лекарственных препаратов	промежуточный

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК- 3.5 Применение методик для проведения экспериментальных исследований в области биоорганической химии и использование математического анализа для обработки экспериментальных данных	<b>Перечисляет</b> стадии биосинтеза продукта и его химической очистки, методы анализа, установления структуры, определения биологической активности, пути химического синтеза БАВ (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы № 1–7 к зачету	Перечисляет с ошибками стадии биосинтеза продукта и его химической очистки, методы анализа, установления структуры, определения биологической активности, пути химического синтеза БАВ	Перечисляет без пояснений стадии биосинтеза продукта и его химической очистки, методы анализа, установления структуры, определения биологической активности, пути химического синтеза БАВ	Уверенно называет и дает определения стадии биосинтеза продукта и его химической очистки, методы анализа, установления структуры, определения биологической активности, пути химического синтеза БАВ
	<b>Поясняет</b> , каким образом осуществлять биосинтез и химическую очистку биологически активных веществ на лабораторных установках (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 8–15 к зачету	Объясняет с ошибками, каким образом осуществлять биосинтез и химическую очистку биологически активных веществ на лабораторных установках	Объясняет без ошибок, каким образом осуществлять биосинтез и химическую очистку биологически активных веществ на лабораторных установках, но затрудняется в приведении примеров	Уверенно знает, каким образом осуществлять биосинтез и химическую очистку биологически активных веществ на лабораторных установках
	<b>Объясняет</b> , как осуществлять аналитический контроль на лабораторном оборудовании, составлять схему химического синтеза БАВ (У-2)	Правильные ответы на вопросы № 16–21 к зачету	Слабо ориентируется в порядке осуществления аналитического контроля на лабораторном оборудовании и составлении схемы химического синтеза БАВ	Хорошо ориентируется в порядке осуществления аналитического контроля на лабораторном оборудовании и составлении схемы химического синтеза БАВ, но допускает незначительные ошибки	Хорошо ориентируется в порядке осуществления аналитического контроля на лабораторном оборудовании и составлении схемы химического синтеза БАВ, приводит примеры
	<b>Решает задачи</b> используя представления о современном состоянии теоретических основ строения и биологической	Правильные ответы на вопросы № 22–29 к зачету	Имеет представление о современном состоянии теоретических основ строения и биологической	Имеет представление о современном состоянии теоретических основ строения и биологической активности природных	Уверенно разбирается в современном состоянии теоретических основ строения и биологической активности природных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	активности природных органических соединений и их синтетических аналогов (В-1).		активности природных органических соединений и их синтетических аналогов	органических соединений и их синтетических аналогов. Ответ дополняют примерами.	органических соединений и их синтетических аналогов. Приводит примеры.
ПК- 4.3 Использование знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<b>Перечисляет</b> последние достижения в области процессов, реализуемых в области биоорганической химии (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы № 27–38 к зачету	Путается в последних достижениях в области процессов, реализуемых в области биоорганической химии	Перечисляет последние достижения в области процессов, реализуемых в области биоорганической химии	Хорошо разбирается в последние достижения в области процессов, реализуемых в области биоорганической химии, приводит примеры
	<b>Объясняет</b> , каким образом анализировать особенности синтеза биоорганических веществ (У-1);	Правильные ответы на вопросы № 39–47 к зачету	Путается в анализе особенностей синтеза биоорганических веществ	Демонстрирует с ошибками навыки анализа особенностей синтеза биоорганических веществ	Демонстрирует хорошие навыки анализа особенностей синтеза биоорганических веществ
	<b>Объясняет</b> , каким образом планировать эксперименты в области биоорганической химии (У-2).	Правильные ответы на вопросы № 48–55 к зачету	Имеет слабые представления о планировании экспериментов в области биоорганической химии	Имеет навыки планирования экспериментов в области биоорганической химии, но допускает ошибки	Демонстрирует уверенные навыки планирования экспериментов в области биоорганической химии
	<b>Выполняет задание</b> пользуясь знаниями о путях синтеза наиболее важных БАВ в клетке и их альтернативного синтеза (В-1).	Правильные ответы на вопросы № 56–62 к зачету	Путается в путях синтеза наиболее важных БАВ в клетке и их альтернативного синтеза	С небольшими ошибками знает пути синтеза наиболее важных БАВ в клетке и их альтернативного синтеза	Уверенно владеет знаниями о путях синтеза наиболее важных БАВ в клетке и их альтернативного синтеза

### 3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

#### а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:

- 1) Феномен информации.
- 2) Особенности биомолекул.
- 3) Строение, номенклатура и классификация  $\alpha$ -аминокислот.
- 4) Стереохимия и физические свойства  $\alpha$ -аминокислот.
- 5) Химические свойства  $\alpha$ -аминокислот по группе COOH.
- 6) Химические свойства  $\alpha$ -аминокислот по группе NH<sub>2</sub>.
- 7) Химические свойства  $\alpha$ -аминокислот по одновременно по группам COOH и NH<sub>2</sub>.
- 8) Биологическая деструкция  $\alpha$ -аминокислот (трансаминирование, дезаминирование и декарбоксилирование).
- 9) Понятие о ферментах и механизме их действия. Модели типа «ключ–замок» и индуцированного соответствия.
- 10) Номенклатура и классификация пептидов и белков. Значение белков и пептидов.
- 11) Строение пептидной связи. Конформации полипептидной цепи. Карта Рамачандрана.
- 12) Структурная организация белков и пептидов: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры.
- 13) Физические и химические свойства белков. Цветные реакции белков.
- 14) Кислотный и щелочной гидролиз пептидов и белков. Определение аминокислотного состава в аминокислотных анализаторах.
- 15) Определение С- и N-концов пептидов и белков.
- 16) Установление аминокислотной последовательности по Эдману.
- 17) Определение аминокислотной последовательности в секвенаторах. Виды и принцип действия секвенаторов.
- 18) Дыхательные ферменты (гемоглобин и миоглобин).
- 19) Инсулин. Методы синтеза, биологическая роль.
- 20) Зрительный родопсин.
- 21) Классификация ферментов.
- 22) Факторы, влияющие на ферментативную активность.
- 23) Макроэргические связи. Причины их существования.
- 24) Химические свойства ДНК и РНК.
- 25) Вторичная структура ДНК и РНК.
- 26) Третичная структура ДНК и РНК.

#### б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-4:

- 27) Фрагментация полипептидной цепи химическими и ферментативными методами.
- 28) Модификация пептидного материала при ферментативной фрагментации (на примере модификации по остаткам аргинина, лизина и цистеина).
- 29) Ионообменная хроматография пептидов и белков.
- 30) Эксклюзионная (молекулярно-ситовая) и высокоэффективная жидкостная хроматография на обращенной фазе пептидных молекул.
- 31) Биоаффинная хроматография пептидного материала.
- 32) Электрофорез, диализ, высаливание и лиофильная сушка белков и пептидов.

- 33) Пептидный синтез и его стратегия.
- 34) Биосинтез  $\alpha$ -аминокислот.
- 35) Способы получения  $\alpha$ -аминокислот.
- 36) Строение и номенклатура нуклеозидов и нуклеотидов.
- 37) Азотистые основания ДНК и РНК. Лактам-лактимная и азольная таутомерия азотистых оснований.
- 38) Конформации нуклеотидных цепей и их компонентов.
- 39) Определение 3'- и 5'-концов.
- 40) Определение нуклеотидной последовательности методом «блуждающего пятна» («сэнгерпринта»).
- 41) Метод Максама–Гилберта.
- 42) Метод Сенгера.
- 43) Биологическая роль нуклеиновых кислот (репликация, транскрипция, трансляция). Генная инженерия. Клонирование.
- 44) Нуклеопротеиды.
- 45) Строение, классификация и номенклатура углеводов.
- 46) Стереохимия и конформации углеводов. Формулы Фишера и Хеуорса.
- 47) Цикло-оксо-таутомерия моносахаридов.
- 48) Химические свойства открытых форм моносахаридов.
- 49) Химические свойства циклических форм моносахаридов.
- 50) Олигосахариды (на примере дисахарида сахарозы).
- 51) Полисахариды: крахмал и целлюлоза.
- 52) Методы установления строения углеводов. Превращение углеводов в организме.
- 53) Классификация липидов.
- 54) Жирные кислоты, фосфолипиды, жиры.
- 55) Классификация витаминов. Витамины групп А, В, С, D, Е, Н, К, F, N, P, Q и U.
- 56) Витамин С. Биологическое значение.
- 57) Классификация и механизм действия антибиотиков.
- 58) Строение и свойства пенициллинов.
- 59) Тетрациклины, макролидные и полиеновые макролидные антибиотики. Хлорамфеникол.
- 60) Биосинтез и промышленный полусинтез пенициллинов.
- 61) Антибиотики растительного происхождения (фитонциды).
- 62) Понятие о простагландинах и лейкотриенах. Фитогормоны.

При сдаче зачета студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше.  
 Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 20 мин.

##### **5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачёт». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.