

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 13.03.2024 13:35:02
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
«_____» _____ 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ БИОХИМИИ**

Специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Специализация

Химия материалов

Квалификация

Химик. Преподаватель химии

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **технологии микробиологического синтеза**

Санкт-Петербург

2023

Б1.О.20

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины.....	06
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины...	06
4.3. Занятия лекционного типа.....	07
4.4. Занятия семинарского типа.....	10
4.4.1. Семинары, практические занятия	10
4.4.2. Лабораторные занятия.....	10
4.5. Самостоятельная работа обучающихся	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	13
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	14
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	15
10.1. Информационные технологии.....	15
10.2. Программное обеспечение.....	15
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	15
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	15
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	16
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации...	17

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ОПК-1 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	ОПК-1.3 Способен анализировать и обобщать результаты экспериментов в соответствии с фундаментальными понятиями биологической химии	Знать: основные классы биомолекул, их роль в структуре и функциях клетки, пути их метаболизма (ЗН-1); Уметь: определять содержание белка, углеводов, фосфора, активности ферментов в биологическом материале (У-1); Владеть: навыками работы с биологическим материалом (Н-1).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.20), и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Аналитическая химия» и «Органическая химия».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Основы биохимии» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе, при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	90
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы	36
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	18
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	54
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачёт

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	Лабораторные работы			
1	Введение	1	-	-	-	ОПК-1	ОПК-1.3
2	Важнейшие вопросы строения, свойства и биологические функции белков	4	-	16	4	ОПК-1	ОПК-1.3
3	Важнейшие вопросы строения, свойства и биологические функции углеводов	4	-	4	6	ОПК-1	ОПК-1.3
4	Важнейшие вопросы строения, свойства и функции липидов	2	-	6	5	ОПК-1	ОПК-1.3
5	Важнейшие вопросы строения, свойства и функции нуклеиновых кислот	1	-	-	5	ОПК-1	ОПК-1.3
6	Ферменты, классификация, механизм действия	2	-	10	8	ОПК-1	ОПК-1.3
7	Основы метаболизма. Элементы биоэнергетики	2	-	-	4	ОПК-1	ОПК-1.3
8	Обмен углеводов	6	-	-	6	ОПК-1	ОПК-1.3
9	Обмен липидов	6	-	-	6	ОПК-1	ОПК-1.3
10	Обмен белков	6	-	-	6	ОПК-1	ОПК-1.3
11	Взаимосвязь обмена белков, жиров и углеводов	2	-	-	4	ОПК-1	ОПК-1.3

4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
-------	--	---------------------------------

1	ОПК-1.3	<p>Раздел 1 Введение</p> <p>Раздел 2 Важнейшие вопросы строения, свойства и биологические функции белков</p> <p>Раздел 3 Важнейшие вопросы строения, свойства и биологические функции углеводов</p> <p>Раздел 4 Важнейшие вопросы строения, свойства и биологические функции липидов</p> <p>Раздел 5 Важнейшие вопросы строения, свойства и функции нуклеиновых кислот</p> <p>Раздел 6 Ферменты, классификация, механизм действия</p> <p>Раздел 7 Основы метаболизма. Элементы биоэнергетики</p> <p>Раздел 8 Обмен углеводов</p> <p>Раздел 9 Обмен липидов</p> <p>Раздел 10 Обмен белков</p> <p>Раздел 11 Взаимосвязь обмена белков, жиров и углеводов</p>
---	---------	--

4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Предмет и задачи биохимии. Предмет и задачи биохимии, отечественная биохимическая школа, направления развития биохимии на современном этапе.	1	ЛВ
2	Важнейшие вопросы строения, свойства и биологические функции белков. Содержание белков в клетках и тканях организмов различного уровня. Значение белков в жизнедеятельности организмов. Функциональная классификация белков. Основные функции белков: каталитическая, структурная, защитная, регуляторная, энергетическая. Содержание белков в пищевых продуктах. Функциональная классификация белков. Основные функции белков: каталитическая, структурная, защитная, регуляторная, энергетическая. Содержание белков в пищевых продуктах, энергетическая. Содержание белков в пищевых продуктах Растворимость белков. Коллоидные растворы белков. Буферные свойства белков. Денатурация белков. Методы очистки и разделения белков. Схема выделения белка из биологического материала. Классификация белков и отдельные представители белков в основных классификационных группах. Методы очистки и разделения белков. Схема выделения белка из биологического материала.	4	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновацио нная форма
3	<p>Важнейшие вопросы строения, свойства и биологические функции углеводов Моносахариды, их. строение и стереохимия. Олиго- и полисахариды. Функции олиго- и полисахаридов. Представитель гомополисахаридов (целлюлоза, крахмал, гликоген, декстраны, пектины, хитин, хитозан). Гетерополисахариды (гепарин, гиалуроновая кислота). Пептидогликаны, гликопротеины</p>	4	ЛВ
4	<p>Важнейшие вопросы строения, свойства и функции липидов Основные группы липидов и их строение (жирные кислоты, ацилглицерины, фосфоглицериды, воски, стероиды, терпены). Сложные липиды. Липопротеины. Мембраны Перекисное окисление липидов. Взаимосвязь строения липидов с их функциями в составе мембран. Производные липидов и их регуляторная роль (жирорастворимые витамины, простагландины, желчные кислоты, половые гормоны и кортикостероиды).</p>	2	ЛВ
5	<p>Важнейшие вопросы строения, свойства и функции нуклеиновых кислот Нуклеотид – мономерная структурная единица нуклеиновых кислот Правило построения полинуклеотидной цепи. Понятие о полимеразной цепной реакции. Пероксидное повреждение нуклеиновых кислот Изменение структуры нуклеиновых кислот под влиянием различных факторов. Сложные биологически активные комплексы на основе нуклеотидов и пептидов. Пептидо-нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые кислоты и родственные соединения</p>	1	ЛВ
6	<p>Ферменты, классификация, механизм действия Теория ферментативного катализа. Ферментативная кинетика. Зависимость скорости ферментативной реакции от кислотности среды, температуры, концентрации фермента и субстрата. фермента и субстрата. Классификация ферментов Строение ферментов. Понятие кофактора и апофермента. Кофакторы. Строение и классификация кофакторов Специфичность действия ферментов Активность ферментов. Способы выражения активности ферментов. Ингибирование активности ферментов Понятие об изоферментах. Локализация ферментов в клетке. Полиферментные системы. Способы организации полиферментных систем</p>	2	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
7	<p>Основы метаболизма. Элементы биоэнергетики Понятие о метаболизме. Катаболизм и анаболизм. Схема основных метаболических путей в клетке. Понятие о биологическом окислении Понятие о макроэргических соединениях. Биологический смысл дыхания. Схемы путей биологического окисления (дыхательные цепи). Понятие об активных формах кислорода Роль активных форм кислорода в метаболизме ксенобиотиков. Система антиоксидантной защиты клетки, ее структура.</p>	2	ЛВ
8	<p>Обмен углеводов. Представления о путях катаболизма глюкозы. Анаэробное превращение глюкозы. Аэробные пути катаболического превращения глюкозы Вовлечение в катаболические превращения других моносахаридов. Гликогенолиз (фосфолиз) гликогена. Биосинтез углеводов. Глюконеогенез. Биосинтез гликогена (гликогеногенез). Общие представления о регуляции обмена углеводов у человека.</p>	6	ЛВ
9	<p>Обмен липидов Катаболизм нейтральных жиров. β-Окисление жирных кислот с четным и нечетным числом углеродных атомов. Энерговыход процесса. Биосинтез жирных кислот. Незаменимые жирные кислоты. Биосинтез нейтральных жиров. Биосинтез фосфолипидов. Обмен стероидов. Биосинтез холестерина. Кетоновые тела. Перекисное окисление липидов и биологическое значение этого процесса</p>	6	ЛВ
10	<p>Обмен белков Динамическое состояние белков в организме. Протеолиз белков. Протеазы желудочно-кишечного тракта. Биологическая ценность белков. Расщепление собственных белков организма. Деаминирование аминокислот. Энергетическая ценность аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины, важнейшим представителями и их биологическая роль Переаминирование. Трансаминазы и механизм их действия. Механизмы образования и транспорт аммиака. Пути обезвреживания аммиака. Цикл мочевины, его связь с циклом трикарбоновых кислот. Биосинтез белка. Развитие представлений о биосинтезе белка. Важнейшие элементы белоксинтезирующей системы. Рибосомы – основные компоненты белоксинтезирующей системы, их структура</p>	6	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
11	Взаимосвязь обмена белков, жиров и углеводов Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков (общая схема). Пути преобразования и использования ацетил-КоА. Основные принципы регуляции метаболизма в клетке. Регуляция обмена на уровне клетки. Роль субклеточных структур в клеточном метаболизме	2	ЛВ

4.4. Занятия семинарского типа.

4.4.1. Семинары, практические занятия.

Семинары и практические занятия в учебном плане не предусмотрены.

4.4.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы всего	Примечание
2	Лабораторная работа 1. Цветные реакции на аминокислоты и белки	6	Метод малых групп
2	Лабораторная работа 2. Физико-химические свойства белков	6	Метод малых групп
2	Лабораторная работа 3. Хроматографическое разделение аминокислот	4	Метод малых групп
3	Лабораторная работа 4. Качественные реакции на углеводы	4	Метод малых групп
4	Лабораторная работа 5. Гидролиз фосфолипидов Определение фосфора	6	Метод малых групп
6	Лабораторная работа 6. Общие свойства ферментов Определение активности каталазы	4	Метод малых групп
6	Лабораторная работа 7. Определение активности тирозиназ	4	Метод малых групп

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы всего	Примечание
6	Лабораторная работа 8. Определение активности амилазы	2	Метод малых групп

4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	Буферные свойства аминокислот	1	Устный опрос №1
2	Буферные свойства белков	1	Устный опрос № 1
2	Денатурация белков, денатурирующие воздействия	1	Устный опрос № 1
2	Гемопротейды. Представители. Гемоглобин как представитель гемопротейдов	1	Устный опрос № 1
3	Оптическая изомерия сахаров, Кольчато-цепная таутомерия моносахаридов	2	Устный опрос № 1
3	Олигосахариды, принципы построения олигосахаридных цепей.	2	Устный опрос № 1
3	Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды	2	Устный опрос № 1
4	Классификация липидов. Представители липидов различных классов	1	Устный опрос № 1
4	Биологические мембраны. Типы липидов, формирующие мембрану.	1	Устный опрос № 1
4	Липосомы	1	Устный опрос № 1
4	Гликолипиды, строение, функции	1	Письменный опрос №1
4.	Фосфолипиды, строение, функции	1	Письменный опрос №1
5	Минорные азотистые основания, особенности строения.	2	Письменный опрос №1
5	Гликозиды как лекарственные средства	1	Письменный опрос №1
5	Мононуклеотиды, в том числе циклические, их биологическая роль.	2	Письменный опрос №1
6	Флавиновые кофакторы. Их участие в окислительно-восстановительных процессах	2	Письменный опрос №1

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
6	Изоферменты	2	Письменный опрос №1
6	Иммобилизованные ферменты	2	Письменный опрос № 1
6	Ферменты как лекарственные и диагностические препараты	2	Письменный опрос №1
7	Химииосмотическая теория Митчела	1	Письменный опрос №1
7	Пути продукции активных форм кислорода и их биологическая роль. Микросомальное окисление.	1	Устный опрос №2
7	Перекисное повреждение липидов и белков и их последствия	1	Устный опрос №2
7	Антиоксиданты, их классификация и особенности действия	1	Устный опрос №2
8	Пентозный цикл и его физиологическое значение	4	Устный опрос №2
8	Переключение различных метаболических превращений углеводов	2	Устный опрос №2
9	Липазы, механизм действия	4	Устный опрос №2
9	Кетоновые тела. Кетогенез	2	Устный опрос №2
10	Основные пути прекращения аминокислот в организме. Судьба углеродного скелета аминокислот	4	Устный опрос №2
10	Трансаминазы. Примеры. Механизм действия	2	Письменный опрос №2
11	Регуляция обмена на уровне клетки. Роль субклеточных структур в клеточном метаболизме.	2	Письменный опрос №2
11	Понятие о минорном обмене. Примеры	2	Письменный опрос №2

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта.

Зачёт предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами (заданиями).

При сдаче зачёта студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачёте:

Вариант № 1

1. Схема выделения белка из биологического материала
2. Биосинтез кетоновых тел
3. Гемоглобин: строение и функции

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 – «зачёт».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Шугалей, И.В. Химия белка : Учебное пособие для вузов по направлению "Биотехнология" / И. В. Шугалей, А. В. Гарабаджиу, И. В. Целинский. - СПб. : Проспект Науки, 2011. - 199 с. : ил. - Библиогр.: с. 189-199. - ISBN 978-5-903090-54-9.

2. Анкудинова, А.В. Лабораторный практикум по химии белка: Методические указания/ А. В. Анкудинова, В. Г. Шмелева, Е. И. Помешалкин; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии микробиол. синтеза. - СПб.: [б.и], 2010. - 42 с.

3. Шмелева, В.Г. Выделение ферментов: Методические указания к лабораторным работам/ В. Г. Шмелева; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии микробиол. синтеза. - СПб.: [б.и] , 2010. - 22 с.

4. Шмелева, В.Г. Определение белков и аминокислот в микробной биомассе: Методические указания к лабораторным работам/ В. Г. Шмелева; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии микробиол. синтеза. - СПб., 2010. - 35 с.

5. Шугалей, И.В. Химия белка : Учебное пособие / И. В. Шугалей, А. В. Гарабаджиу, И. В. Целинский ; СПбГТИ(ТУ). Каф. безопасности жизнедеятельности и охраны труда, Каф. технологии микробиол. синтеза, Каф. химии и технологии орган. соединений азота. - СПб. : [б. и.], 2008. - 251 с.

6. Шугалей, И. В. Химия белка : Учебное пособие для вузов по специальности "Биотехнология" / И. В. Шугалей, А. В. Гарабаджиу, И. В. Целинский. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2020. - 200 с. : ил. - Библиогр.: с. 189-199. - ISBN 978-5-906109-93-4.

7. Свободнорадикальные процессы в биологических системах как аспект развития современного естествознания / И.В. Шугалей, Д.О. Виноходов, М.А. Илюшин, С.М. Путис.- Санкт-Петербург: Печатный цех, 2022. - 250 с. - ISBN 978-5-903090-54-9.

б) электронные учебные издания:

1. Антонцева, Е.В. Химия биологически активных веществ. Химия белка: Учебное пособие/ Е.В. Антонцева, И.В. Шугалей; СПбГТИ(ТУ)., Каф. технологии микробиол. синтеза. - СПб., 2017. - 60 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 17.05.2023). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Курдуманова, О. И. Самостоятельные и контрольные работы по биохимии: практикум : учебное пособие / О. И. Курдуманова, Л. А. Жарких, И. Б. Гилязова. — Омск : ОмГПУ, 2017. — 91 с. — ISBN 978-5-8268-2075-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170529> (дата обращения: 25.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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/>.

Scirus <http://www.scirus.com>

Sciencedirect <http://www.sciencedirect.com>

PubMed, PubMedCentral, Biomedcentral <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

<http://www.pubmedcentral.nih.gov> <http://www.biomedcentral.com>

CAS <http://www.cas.org> <http://www.chemport.org> <http://www.chemistry.org>

<http://www.pubs.acs.org>

CiteXplore <http://www.ebi.ac.uk/citexplore>

CSA <http://www.csa.com>

Сайты международных издательств научной литературы (ACS, RSC, J. Wiley IS, M. Dekker, Elsevier, Taylor & Francis Web site, CRC Press Web site).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Основы биохимии» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

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

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

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

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 приходить, имея знания 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 обеспечение¹.

Microsoft Office (Microsoft Excel)

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

База данных журналов РИНЦ.

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы².

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основное оборудование: столы; стулья; доска; демонстрационный экран, проектор, компьютер.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.

¹ В разделе отображаются комплекты лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для обеспечения дисциплины

² В разделе отображается состав помещений, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой по дисциплине, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование: специализированная мебель, шкаф вытяжной центрифуги, спектрофотометр, РН-метр, колориметры фотоэлектрические, весы аналитические весы, баня водяная, холодильники, автоклавы, лабораторные ферментаторы, биореактор BIOSTAT A.

Помещение для самостоятельной работы.

Основное оборудование: столы; стулья; проектор; экран; компьютеры с доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

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 «Основы биохимии»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание ³	Этап формирования ⁴
ОПК-1	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	промежуточный

³ **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

⁴ Этап формирования компетенции выбирается по п. 2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие)

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)
			«зачтено» (пороговый)
ОПК-1.3 Способность анализировать и обобщать результаты экспериментов в соответствии с фундаментальными понятиями биологической химии	Знает основные классы биомолекул, их роль в структуре и функциях клетки, пути их метаболизма (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-3, 5-13, 16-18, 20-23, 25-26, 28-62, 64-114, 116-126 к зачёту	Поясняет строение основных биомолекул: белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот. Перечисляет их важнейшие свойства, называет ключевые пути превращения белков, жиров, углеводов в организме. Может применить эти знания для решения своих научно-исследовательских задач.
	Умеет определять содержание белка, углеводов, фосфора. Активность ферментов в биоматериале (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 4, 19, 24, 63, 115, 132-142 к зачёту	Перечисляет основные методы анализа биоматериала, используемые при определении содержания белков, жиров, углеводов, поясняет принципы определения активности ферментов
	Владеет навыками работы с биоматериалом (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 14, 15, 27, 127-131 к зачёту	Рассказывает последовательность проведения хроматографического анализа (разделения) аминокислот, схему выделения белка из биологического материала, методики определения количества углеводов, в биологическом материале, схему определения активности ферментов

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента
по компетенции ОПК-1:

1. Предмет и задачи биохимии
2. Основоположники отечественной биохимической школы
3. Основные перспективные направления развития биохимии на современном этапе.
4. Значение биохимии для клинической диагностики
5. Белки. Классификация, строение, функции
6. Протеиногенные и непротеиногенные аминокислоты. Классификация аминокислот.
7. Пептидная связь
8. Белки как амфотерные электролиты. Растворимость белков.
9. Подвижность белков в электрическом поле. Изоэлектрическая точка белков.
10. Денатурация белков. Денатурирующие воздействия. Ренатурация.
11. Хромопротеиды. Примеры. Строение простетических групп. Биологические функции хромопротеидов.
12. Биологические функции белков. Физиологическая классификация аминокислот.
13. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биологическая полноценность белков.
14. Методы определения белка.
15. Качественные реакции на пептидную связь и отдельные аминокислоты.
16. Нуклеопротеиды. Рибосомы, их строение и функции
17. Уровни структуры белка и способы их изучения.
18. Химические и кислотно-основные свойства аминокислот.
19. Кривые титрования аминокислот.
20. Простые белки. Важнейшие представители простых белков.
21. Сложные белки. Важнейшие представители сложных белков и их функции.
22. Фосфопротеиды. Примеры, строение, биологическая роль
23. Пептиды. Важнейшие представители, их биологическая роль
24. Основные методы выделения, очистки и изучения структуры белка
25. Гликопротеиды. Строение и функции
26. Основные методы изучения различных уровней структуры белка.
27. Принципиальная схема выделения белка из биологического материала.
28. Характеристика связей, участвующих в образовании высших уровней структуры белка.
29. Гемоглобин, структура, свойства, функции.
30. Углеводы. Классификация. Биологическая роль.
31. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара.
32. Гомо- и гетерополисахариды.
33. Гетерополисахариды, их биологическое значение. Примеры. Основные структурные звенья гетерополисахаридных цепей.
34. Строение гепарина и его физиологическое значение
35. Строение гиалуроновой кислоты и ее физиологическое значение
36. Пектиновые вещества, особенности строения, источники, физиологическое значение
37. Основные представители гомополисахаридов
38. Гетерополисахариды. Строение и функции
39. Липиды. Классификация.
40. Биологические функции липидов.
41. Биологические мембраны, их строение и функции.
42. Липосомы.
43. β -окисление непредельных жирных кислот с четным числом углеродных атомов.
44. Основные представители фосфолипидов
45. Азотистые основания. Их таутомерия.
46. Нуклеотиды.
47. Цикло-АМФ, его биологическая роль.
48. Нуклеиновые кислоты. Уровни структуры НК.
49. Денатурация ДНК.

50. Генетический код и его основные свойства.
51. Полинуклеотиды. Правило построения полинуклеотидной цепи.
52. Высшие уровни структуры нуклеиновых кислот.
53. Правило комплементарности азотистых оснований.
54. Водородные связи в ДНК.
55. Ферменты. Классификация.
56. Сравнение ферментов с обычными катализаторами.
57. Виды специфичности ферментов. Примеры.
58. Активный центр фермента, его строение.
59. Активаторы, ингибиторы ферментов.
60. Виды ингибирования ферментов. Примеры.
61. Регуляторные ферменты.
62. Основы ферментативной кинетики. Уравнение Ланууйвера-Берка. Константа Михаэлиса и субстратная константа.
63. Способы выражения активности ферментов.
64. Биокатализаторы. Отличие ферментов от других видов катализаторов.
65. Теория ферментативного катализа.
66. Специфичность ферментов. Виды специфичности
67. Митохондрии. Строение, биологическая роль. Основные процессы, в них протекающие.
68. Основные этапы восстановления кислорода в организме. Понятие о дыхательной цепи.
69. Типы дыхательных цепей. Оксигеназные реакции. Вспомогательные ферменты биологического окисления.
70. Оксидоредуктазы. Примеры. Строение кофакторов оксидоредуктаз.
71. АТФ. Строение. Гидролиз. Пути биосинтеза.
72. Понятие о метаболизме. Катаболизм и анаболизм. Понятие о гомеостазе
73. Логика процессов анаболизма и катаболизма. Их значение для клетки.
74. Понятие "макроэргическая связь" Основные типы макроэргических связей. Примеры макроэргов.
75. Молочнокислородное брожение.
76. Спиртовое брожение.
77. Аэробное расщепление глюкозы до ПВК.
78. Энергетический баланс аэробного расщепления глюкозы. Структура макроэргов, генерирующихся в ходе процесса.
79. Окисление ПВК до Ацеилкоэнзима А
80. Цикл лимонной кислоты
81. Глиоксилатный цикл.
82. Пентозный цикл и его биологическое значение.
83. Глюконеогенез.
84. Фосфоролиз гликогена и биосинтез гликогена.
85. Макроэрги Цикла трикарбоновых кислот и регуляция ЦТК.
86. Вовлечение различных сахаров в процесс расщепления углеводов.
87. Основные пути использования глюкозы в организме. Их сравнение и значения для процессов жизнедеятельности
88. Гликоген. Строение, функции. Регуляция фосфоролиза и биосинтеза
89. Пути окисления лимонной кислоты. (ЦТК и глиоксилатный цикл, их сравнение)
90. Распад триацил-глицеринов и энерговыход данного процесса.
91. Распад фосфолипидов в организме. Судьба образующихся продуктов.
92. β -окисление жирных кислот с четным числом углеродных атомов.
93. Биосинтез жирных кислот
94. β -окисление жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов. Энерговыход процесса.
95. Кетонные тела. Кетогенез.
96. Биосинтез холестерина.
97. Активный изопрен и холестерин, их биологическое значение.
98. Перекисное окисление липидов. Понятие об антиоксидантах. Примеры

99. β-окисление пальмитиновой кислоты. Энерговыход процесса.
- 100.β-окисление олеиновой кислоты. Энерговыход.
- 101.Окисление глицерина. Энерговыход процесса.
102. □- Окисление жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов.
103. □- Окисление непредельных жирных кислот
- 104.Биосинтез фосфолипидов. Основные пути.
- 105.Биосинтез фосфатидилхолина через активированный холин.
- 106.Биосинтез фосфатидилхолина через активированную фосфатидную кислоту
- 107.Основные этапы биосинтеза белка.
- 108.Основные пути прекращения аминокислот в организме. Судьба углеродного скелета аминокислот.
- 109.Способы дезаминирования аминокислот. Трансаминирование. Механизм процесса.
- 110.Трансаминазы
- 111.Цикл мочевины
112. Регуляция биосинтеза белка.
- 113.Декарбоксилирование аминокислот. Биологическое значение процесса. Продукты декарбоксилирования
- 114.Источники NH₃ в организме. Основные пути обезвреживания NH₃
- 115.Гидролиз белка. Виды гидролиза. Протеазы. Катепсины.
- 116.Компоненты белоксинтезирующей системы. Этапы биосинтеза белка.
117. Роль ДНК, рибосомальных, матричных и транспортных РНК в синтезе полипептидных цепей.
- 118.Динамическое состояние белков в организме.
119. Пути использования аминокислот в организме
120. Биогенные амины. Образование и представители
- 121.Взаимосвязь обмена белков, углеводов и липидов.
- Ацетилкофермент А. Его строение и включение в катаболические и анаболические пути.
- 122.Регуляция обмена на уровне клетки. Роль субклеточных структур в клеточном метаболизме.
123. Логика процессов катаболизма, основные катаболические пути, примеры
- 124.Логика процессов анаболизма, основные анаболические пути, примеры.
125. Минорный обмен
126. Витамины. Классификация. Важнейшие витамины.
127. Групповые качественные реакции на аминокислоты
128. Качественные реакции на отдельные аминокислоты
129. Высаливание белков. Практическое применение метода
130. Диализ в препаративной химии белка
131. Виды денатурирующих воздействий и механизм процесса
132. Хроматографическое разделение аминокислот
133. Качественные реакции на углеводы
134. Контроль процесса гидролиза крахмала
135. Определение активности тирозиназ. Принцип метода
136. Определение активности амилазы. Принцип метода
137. Определение активности каталазы. Принцип метода
138. Определение активности пептидаз. Принцип метода
139. Определение содержания азота в биологическом материале
140. Определение содержания белка биуретовым методом
141. Определение содержания белка по Кьельдалю. Принцип метода
142. Определение фосфора в биологическом материале

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачёта студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

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

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

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, шкала оценивания – «зачтено» (если достигнут «пороговый» уровень освоения всех элементов компетенции), «не зачтено».