

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«04» ____ 04 ____ 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.22

Химические основы биологических процессов

Учебный план: 2024-2025 04.05.01 ИПХЭ Медицинская химия ОО №3-1-155.plx

Кафедра: **44** Теоретической и прикладной химии

Направление подготовки:
(специальность) 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Профиль подготовки: специализация "Медицинская химия"
(специализация)

Уровень образования: специалитет

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
6	УП	68	17	34	34	27	Экзамен
	РПД	68	17	34	34	27	
Итого	УП	68	17	34	34	27	
	РПД	68	17	34	34	27	

Санкт-Петербург
2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 652

Составитель (и):

Ассистент

доктор химических наук, Профессор

Дроздова Л.В.

Новоселов Н.П.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой теоретической и прикладной химии

Новоселов Николай

Петрович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Новоселов Николай

Петрович

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: формирование компетенции у студентов в области строения веществ биологически важных классов органических соединений, биополимеров, биохимических процессов, лежащих в основе жизнедеятельности клеток организмов

1.2 Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основы о наиболее важных классах органических веществ, входящих в состав клеток организмов;
- формирование у студентов представлений о метаболизме важнейших органических соединений, входящих в состав клеток живых организмов;
- формирование у студентов навыков и умений применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Органическая химия
- Общая и неорганическая химия
- Биология с основами экологии
- Аналитическая химия
- Химия гетероциклических соединений
- Основы анатомии и физиологии человека

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
Знать: основные свойства живой материи; химическую природу биологических процессов и объектов; химическую природу биокатализа, метаболизм; биоэнергетические процессы, способы их регуляции;
Уметь: использовать новые знания о химических явлениях в живой материи для решения профессиональных задач;
Владеть: основными лабораторными методами, используемыми в биологической химии;
ОПК-2: Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности
Знать: основные катаболические и анаболические процессы, протекающие в живых клетках; основы теории ферментативного катализа и представлениями о способах регуляции биохимических процессов.
Уметь: использовать современные биохимические и молекулярно-генетические методы при идентификации биополимеров.
Владеть: физическими и химическими методами выделения биологически-активных соединений из растительных и животных клеток; методами разделения белков и нуклеиновых кислот, а также определения их содержания в водных растворах, а также методами идентификации и количественного определения; физико-химическими методами анализа молекулярно-массовых характеристик биополимеров

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Химический состав организмов	6						Т
Тема 1. Введение. Предмет изучения биохимии. История развития. Объекты биохимических исследований. Методы и связь с другими дисциплинами. Основные достижения и перспективы развития. Практическое занятие: Введение в биохимию.		3	1		2		
Тема 2. Элементарный состав живых организмов. Характеристика неорганических веществ, входящих в состав клетки. Содержание воды в организме. Строение молекулы воды. Биологическая роль воды в организме. Состояние воды в организме. Потребность воды в организме. Распределение и выведение воды. Минеральные вещества. Практическое занятие: Элементарный состав живых организмов.		3	1		2	ГД	
Раздел 2. Структурные молекулы биополимеров							
Тема 3. Белки. Аминокислоты. Общая характеристика. Биологическая роль. Строение белков. Физико-химические свойства белков. Классификация белков. Белковые аминокислоты. Практическое занятие: Общая характеристика белков. Аминокислоты. Лабораторная работа: Белки и их свойства.		4	1	4	2		
Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Химический состав и строение нуклеиновых кислот. Структура ДНК. Репликация ДНК. Структура и функции РНК. Практическое занятие: Нуклеиновые кислоты. Состав, структура, функции. Лабораторная работа: Нуклеиновые кислоты. Количественное определение ДНК.	6	1	4	2		Т	
Тема 5. Углеводы. Биологическая роль углеводов. Характеристика моносахаридов. Характеристика дисахаридов. Характеристика полисахаридов. Характеристика гомополисахаридов. Характеристика гетерополисахаридов. Практическое занятие: Углеводы. Строение и роль. Лабораторная работа: Углеводы, их свойства.	6	1	4	2			

<p>Тема 6. Липиды. Роль липидов. Классификация. Физические и химические свойства. липидов. Практическое занятие: Липиды. Строение и функции. Лабораторная работа: Химические свойства липидов.</p>	4	1	4	2	
<p>Тема 7. Ферменты. Химическая природа ферментов. Сравнение химических и биологических катализаторов. Строение ферментов. Механизм действия ферментов. Свойства ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Практическое занятие: Ферменты. Строение и функции. Лабораторная работа: Определение активности ферментов. Исследование некоторых свойств ферментов.</p>	3	1	4	2	
<p>Тема 8. Витамины. Понятие о витаминах. Признаки витаминов. Номенклатура и классификация витаминов. Характеристика водорастворимых витаминов. Характеристика жирорастворимых витаминов. Понятие о авитаминозе и гиповитаминозе. Лабораторная работа: Качественные и количественные методы идентификации витаминов.</p>	3		4	2	ГД
<p>Тема 9. Гормоны. Общая характеристика. Свойства. Номенклатура и классификация гормонов.</p>	4			2	
<p>Раздел 3. Биоокисление и биоэнергетика</p>					
<p>Тема 10. Обмен веществ. Общие понятия об обмене веществ. Биологическое окисление и основные этапы преобразования энергии в живых организмах. Взаимосвязь процессов биологического окисления и синтеза АТФ. Субстратное и окислительное фосфорилирование. Практическое занятие: Обмен веществ.</p>	4	2		2	ГД
<p>Тема 11. Биоэнергетика. Термодинамические аспекты: энергетика изменений состояния системы. Термодинамические функции состояния (свободная энергия). Преобразование. Высокоэнергетические биомолекулы: АТФ, ацилфосфаты, тиоэферы. Принцип сопряжения. Роль НАД⁺ и ФАД при окислении топливных молекул. Практическое занятие: Высокоэнергетические биомолекулы.</p>	4	2		2	Т,

Раздел 4. Метаболизм основных биологически активных веществ							Т,
Тема 12. Обмен углеводов. Ферментативное расщепление углеводов в пищеварительной системе. Синтез (гликогеногенез) и распад (гликогенолиз) гликогена. Внутриклеточный распад глюкозы (анаэробный и аэробный). Синтез глюкозы в организме из неуглеводных предшественников – глюконеогенез. Практическое занятие: Метаболизм углеводов в живом организме. Лабораторная работа: Обмен углеводов.	8	2	2	4		ГД	
Тема 13. Обмен липидов. Ферментативное расщепление липидов в пищеварительной системе. Внутриклеточный обмен жиров. Практическое занятие: Метаболизм липидов в живом организме. Лабораторная работа: Обмен липидов.	8	2	4	4			
Тема 14. Обмен белков. Ферментативное расщепление белков в пищеварительной системе. Внутриклеточный обмен аминокислот. Процесс синтеза мочевины. Практическое занятие: Метаболизм белков в живом организме. Лабораторная работа: Обмен белков.	8	2	4	4			
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	68	17	34	34			
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		24,5				
Всего контактная работа и СР по дисциплине	121,5		58,5				

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	<p>Излагает теоретические основы традиционных и новых разделов химии методы для интерпретации результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ.</p> <p>Оформляет заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно- теоретических работ химической направленности.</p> <p>Применяет методы систематизации и анализа результатов химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также <u>результатов расчетов свойств веществ и материалов.</u></p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>
ОПК-2	<p>Перечисляет существующие и разрабатываемые новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.</p> <p>Применяет методы исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	<p>Полный исчерпывающий ответ, показывающий понимание предмета. Обучающийся ориентируется в основных терминах, знаком с дополнительной литературой, правильно отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p>Обучающийся показывает правильное понимание условий задач, владеет навыками анализа, выбором решения, правильно пишет уравнения реакций с условиями их протекания.</p>	
4 (хорошо)	<p>Стандартный ответ, лишенный индивидуальности. Обучающийся допускает незначительные погрешности при ответе на вопросы.</p> <p>Обучающийся показывает достаточное понимание условия задачи, владеет навыками анализа условия, путается в решении, правильно пишет уравнения реакций.</p> <p>Неполный ответ, имеют место небольшие пробелы в знаниях. Обучающийся допускает погрешности при ответе на вопросы.</p> <p>Обучающийся показывает достаточное понимание условий задач, владеет навыками анализа, путается в решении, затрудняется написать уравнения реакций.</p>	
3 (удовлетворительно)	<p>Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме. Допускает большое количество непринципиальных ошибок. Может устранить их с помощью преподавателя.</p> <p>Обучающийся показывает недостаточное понимание условий задач, путается в решении.</p> <p>Неполный ответ, есть ошибки в изложении нескольких тем. Путается в терминах.</p>	
2 (неудовлетворительно)	<p>Обучающийся не может ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Многочисленные грубые ошибки.</p> <p>Обучающийся не понимает условие задачи, не может предложить варианты решения. Не знает свойства веществ. Не может написать уравнения реакций.</p> <p>Непонимание заданного вопроса</p> <p>Обучающийся не понимает условий задач, не может предложить варианты решения. Не знает свойства веществ. Не может написать химические формулы.</p> <p>Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.</p> <p>Представление чужой работы, отказ от выполнения задания.</p>	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Предмет и задачи биологической химии. Место биохимии среди биологических дисциплин. Основные разделы и направления в биохимии: динамическая и функциональная биохимия, медицинская биохимия.
2	Классификация аминокислот. Химическая структура и физико-химические свойства аминокислот. Стереохимия аминокислот. Нингидриновая реакция.
3	Физико-химические свойства, амфотерность и реакционная способность аминокислот. Применение аминокислот в медицине и различных отраслях промышленности.
4	Принципы организации, разнообразие и биологическая роль пептидов. Характеристика пептидной связи. Биуретовая реакция.
5	Распространение в биообъектах, разнообразие, биологическая роль белков. Функциональная классификация белков.
6	Физико-химические свойства белков. Денатурация и ренатурация белков.
7	Методы выделения, очистки и идентификации белков (хроматография, электрофорез и др.).
8	Гликолипиды: цереброзиды и ганглиозиды. Структурная организация, физико-химические свойства и биологическая роль.
9	Первичная структура белков. Характеристика пептидной связи. Гидролиз белков, определение аминокислотного состава. Анализ N- и C-концевых аминокислот.
10	Вторичная структура белков – α -спирали и β -структуры. Сверхвторичная структура белков.
11	Строение и функциональная роль доменов. Третичная структура. Глобулярные и фибриллярные белки.
12	Четвертичная структура белков. Надмолекулярные белковые комплексы.
13	Структурная классификация белков. Характеристика и разнообразие простых белков.
14	Строение, свойства и биологическая роль хромопротеинов (флавопротеины и гемопротеины).
15	Строение, свойства и биологическая роль гликопротеинов и липопротеинов.
16	Строение, свойства и биологическая роль металлопротеинов и фосфопротеинов.
17	Углеводы. Классификация и номенклатура. Особенности строения и изомерии сахаров. Явление мутаротации. Биологическая роль и распространение в природе.
18	Биохимических свойств моносахаридов. Восстанавливающие свойства. Реакция Троммера.
19	Производные моносахаридов: кислоты, гликозиды, аминсахара, фосфосахара.
20	Олигосахариды. Строение, свойства и биологическая роль основных природных дисахаридов. Редуцирующие и нередуцирующие олигосахариды. Примеры.
21	Полисахариды: гомо- и гетерогликаны. Строение, свойства и значение основных резервных и структурных полисахаридов животных и растений.
22	Гетерогликаны. Классификация, распространение и биологическая роль. Протеогликаны. Гликозаминогликаны.
23	Строение, физико-химические свойства и функциональная роль липидов. Классификация липидов.
24	Классификация и номенклатура жирных кислот. Строение и физико-химические свойства природных жирных кислот (насыщенных; моно- и полиеновых). Эйкозановые жирные кислоты.
25	Ацилглицерины. Воски. Принципы структурной организации. Физико-химические свойства и биологическая роль. Липидные числа.
26	Фосфолипиды: глицерофосфолипиды и сфингомиелины. Структурная организация, физико-химические свойства и биологическая роль.
27	Стероиды: структура, физико-химические свойства и разнообразие. Характеристика важнейших представителей.

28	Структурная организация нуклеозидов и нуклеотидов. Функции, свойства и применение природных и синтетических нуклеозидов и нуклеотидов.
29	Структурная организация олигонуклеотидов, полинуклеотидов (нуклеиновых кислот). Первичная структура нуклеиновых кислот.
30	Вторичная структура ДНК. Формы двойной спирали ДНК. Связи, стабилизирующие структуру ДНК. Принцип комплементарности.
31	Разнообразие молекулярных форм ДНК. Одно- и двуцепочечные, кольцевые и линейные молекулы ДНК.
32	Структурная организация хроматина. Компактизация ДНК.
33	Структура, свойства и функции матричных, рибосомальных и транспортных РНК.
34	Общая характеристика витаминов. Классификация. Биологическая роль. Коферментная функция витаминов.
35	Ферменты. Характеристика ферментативного катализа. Классификация ферментов.
36	Структурная организация ферментов. Простые и сложные ферменты. Структура активного центра.
37	Причины высокой каталитической активности ферментов. Теории ферментативного катализа.
38	Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ (субстрата, фермента). Уравнение Михаэлиса-Ментен.
39	Активаторы и ингибиторы ферментов. Типы ингибирования. Как изменяется КМ и V _{макс} при действии конкурентных и неконкурентных ингибиторов.
40	Аллостерическая регуляция активности ферментов. Положительные и отрицательные аллостерические эффекторы. Приведите примеры аллостерических взаимодействий.
41	Регуляция активности ферментов путем ковалентной модификации. Приведите примеры.
42	Регуляция активности ферментов путем изменения их количества в клетке. Индуцибельные и репресслируемые ферменты. Приведите примеры.
43	Общая характеристика метаболизма. Метаболические пути и метаболиты. Центральные и амфиболические метаболические пути. Основные этапы метаболизма биополимеров и макромолекул.
44	Ферментативное расщепление олиго- и полисахаридов в желудочно-кишечном тракте. Внутриклеточное расщепление гликогена.
45	Дихотомический пути расщепления глюкозы в аэробных условиях (опишите химизм процесса). Ключевые метаболиты, регуляция процесса. Биологическая роль гликолиза.
46	Гликогенолиз. Регуляция гликогенолиза. Энергетическая характеристика и биологическая роль этого процесса.
47	Катаболизм углеводов в анаэробных условиях. Брожение.
48	Глюконеогенез, его биологическая роль. Обходные реакции глюконеогенеза (химизм). Цикл Кори.
49	Гликогеногенез. Особенности обмена гликогена в мышцах и печени.
50	Пентозофосфатный путь обмена углеводов, его биологическая роль. Окислительная и неокислительная стадии пентозофосфатного пути.
51	Окислительноедекарбоксилирование пировиноградной кислоты. Структурная организация и локализация мультиферментногопируватдегидрогеназного комплекса. Регуляция процесса.
52	Амфиболический цикл трикарбоновых кислот. Локализация цикла, ключевые метаболиты и баланс энергии в ЦТК.
53	Химизм реакций цикла трикарбоновых кислот. Необратимые реакции цикла. Субстратное фосфорилирование в ходе цикла. Регуляция цикла.

54	Обмен пировиноградной кислоты в анаэробных и аэробных условиях. Энергетическая характеристика процессов.
55	Энергетическая характеристика полного аэробного окисления глюкозы и окисления глюкозы в анаэробных условиях. Эффект Пастера.
56	Биологическое окисление. Окисление органических соединений, сопряженное с фосфорилированием. Субстратное фосфорилирование.
57	Локализация и структурная организация дыхательной цепи митохондрий. Ступенчатый транспорт электронов от субстратов окисления кислороду.
58	Участки сопряжения в дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи.
59	Роль пиридинзависимых дегидрогеназ в процессах дыхания. Функциональные особенности НАД и НАДФ (напишите формулы важнейших коферментов).
60	Роль флавінзависимых оксидоредуктаз в процессе дыхания и детоксикации ксенобиотиком. Функциональные особенности ФАД и ФМН (напишите формулы кофакторов).
61	Свободное окисление. Ферменты, катализирующие реакции включения кислорода в молекулу субстрата. Моноксигеназная система цитохрома P450 и ее роль в детоксикации ксенобиотиков.
62	Активные формы кислорода. Пути их образования. Перекисное окисление липидов (ПОЛ).
63	Перекисное окисление липидов (ПОЛ). Пути ингибирования ПОЛ. Антиоксидантная система организма. Антиоксиданты.
64	Ферментативное расщепление белков в желудочно-кишечном тракте. Активация пищеварительных протеолитических ферментов. Ограниченный протеолиз.
65	Внутриклеточный протеолиз. Убиквитинирование белков.
66	Основные пути катаболизма аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Физиологическая роль продуктов этого процесса.
67	Основные пути катаболизма аминокислот. Пути образования аммиака. Механизм окислительного дезаминирования.
68	Основные пути катаболизма аминокислот. Механизм и биологическое значение переаминирования.
69	Механизм реакции переаминирования. Напишите уравнения реакций переаминирования α-кетоглутаровой кислоты с аланином и аспарагиновой кислотой.
70	Роль производных витамина B6 в метаболизме аминокислот. Напишите в общем виде уравнение реакции переаминирования.
71	Обезвреживание аммиака в организме. Синтез амидов дикарбоновых аминокислот. Их роль в обмене веществ.
72	Типы азотистого обмена у животных. Синтез мочевины (химизм и локализация процесса).
73	Орнитиновый цикл мочевинообразования. Биологическая роль синтеза мочевины.
74	Заменимые и незаменимые аминокислоты. Основные пути образования аминокислот.
75	Биосинтез белка. Активация аминокислот. Этапы и механизм трансляции.
76	Энергетическая характеристика процесса трансляции. Посттрансляционная модификация белка.
77	Расщепление липидов в желудочно-кишечном тракте. Эмульгирование жиров. Ресинтез ацилглицеринов в тонком кишечнике. Особенности внутриклеточного липолиза.
78	β-окисление жирных кислот. Локализация и химизм этого процесса. Энергетический баланс этого процесса. α- и ω-окисление жирных кислот.
79	Напишите процесс окисления стеариновой кислоты до CO ₂ и H ₂ O. Подведите энергетический баланс этого процесса.
80	Взаимосвязь между β-окислением жирных кислот и циклом Кребса. Химизм и локализация процесса β-окислением жирных кислот. Особенности окисления ненасыщенных жирных кислот и жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов.
81	Синтез жирных кислот. Химизм и локализация этого процесса. Мультиферментный комплекс синтазы жирных кислот.
82	Механизмы поступления ацетил-КоА в цитоплазму для синтеза жирных кислот. Напишите общее уравнение процесса синтеза пальмитиновой кислоты. Синтез ненасыщенных жирных кислот и удлинение углеродной цепи.
83	Докажите на конкретном примере (напишите уравнения реакций), что последовательность реакций синтеза жирных кислот приводит к поэтапному удлинению ацилов на два углеродных атома.
84	Регуляция липидного обмена. Взаимосвязь метаболизма жирных кислот и обмена углеводов.
85	Биосинтез триацилглицеринов и глицерофосфолипидов. Роль фосфатидной кислоты в этих процессах.
86	Роль Коэнзима А в метаболизме углеводов и липидов. Структурные особенности Коэнзима А.

87	Ферментативное расщепление нуклеиновых кислот. Разнообразие и специфичность действия нуклеаз. Рестриктазы. Ферментативное расщепление нуклеотидов и нуклеозидов.
88	Катаболизма пуриновых и пиримидиновых оснований. Продукты катаболизма азотистых оснований.
89	Биосинтез пуриновых и пиримидиновых рибонуклеотидов. Роль фосфорибозильного компонента. Образование дезоксирибонуклеотидов.
90	Биосинтез РНК. Этапы процесса транскрипции. Посттранскрипционная модификация мРНК. Биологическая роль транскрипции.
91	Репликация ДНК. Механизм репликации. Биологическая роль репликации.
92	Взаимосвязь процессов метаболизма углеводов, липидов и белков. Пути регуляции метаболических процессов.
93	Гормональная регуляция активности ключевых ферментов с участием вторичных посредников. Роль внутриклеточных посредников в проведении и усилении гормонального сигнала.
94	Гормоны: химическая природа и биохимические функции. Механизм действия гормонов.

5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрены

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1 Определите активность каталазы, содержащейся в 1 грамме моркови, если известно, что количество перекиси водорода распавшегося под действием фермента равно 14,7 мл 0,1 н. раствора перманганата калия.

2 Определите соотношение А/Т, Г/Ц, (А+Т)/(Г+Ц) во вновь синтезированном полинуклеотидном фрагменте после однократной репликации, учитывая, что одноцепочечный олигонуклеотид состава ТТАЦГГТТГ был использован в качестве затравки в ДНК-полимеразной реакции.

3 Перечислите аминокислоты, радикалы которых участвуют в формировании третичной структуры белка. Приведите схему образования водородных связей между радикалами серина, аспарагиновой кислоты и гистидина.

4 Холестерин может синтезироваться из продуктов катаболизма некоторых аминокислот, глюкозы, жиров. Рассчитайте, какое количество молей глюкозы потребуется для синтеза 1 моль холестерина.

5 Витамин РР (никотинамид) состоит (по массе) из 58,3% углерода, 4,86 % водорода, 12,96 % кислорода, 22,84% азота. Установите молекулярную формулу и молекулярную массу витамина РР.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- Время на подготовку ответа по билету 45 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Димитриев, А. Д.	Биохимия	Саратов: Вузовское образование	2018	http://www.iprbookshop.ru/74956.html
Барышева, Е. С.	Биохимия	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2017	http://www.iprbookshop.ru/78767.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Борисова, Г. Г., Чукина, Н. В., Киселева, И. С., Малева, М. Г., Борисовой, Г. Г.	Биохимия: практикум	Екатеринбург: Издательство Уральского университета	2017	https://www.iprbooks.hop.ru/106349.html

Шлейкин, А. Г., Скворцова, Н. Н., Бландов, А. Н.	Биохимия. Лабораторный практикум. Часть 1. Методические основы и правила работы в лаборатории биохимии	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий	2015	http://www.iprbookshop.ru/65802.html
Андрусенко, С. Ф., Денисова, Е. В.	Биохимия и молекулярная биология	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2015	https://www.iprbookshop.ru/63077.html
Шлейкин, А. Г., Скворцова, Н. Н., Бландов, А. Н.	Биохимия. Лабораторный практикум. Часть 2. Белки. Ферменты. Витамины	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2015	http://www.iprbookshop.ru/65803.html
Шлейкин, А. Г., Скворцова, Н. Н., Бландов, А. Н.	Биохимия. Лабораторный практикум. Часть 3. Углеводы. Липиды	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2015	http://www.iprbookshop.ru/65804.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL:<http://window.edu.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД: <http://publish.sutd.ru>
4. Единый портал интернет тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]. URL:<http://www.i-exam.ru/>.
5. Материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL:http://sutd.ru/studentam/extramural_student/.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional
Microsoft Windows

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, вспомогательными веществами, химическими реактивами, сушильный шкаф; раковина; дистиллятор; вытяжные шкафы, термостат; вискозимитр; весы аналитические; весы технические; плитки электрические; мешалки верхнеприводные и магнитные; водоструйные насосы; термометры ртутные; штативы; песочные и водяные бани; спиртовые горелки; наборы химической посуды, чашки Петри, микроскопы, рефрактометр, набор ареометров, рН-метр, фотоэлектроколориметр, аппарат Сокслета, тонкослойная хроматография.

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска