Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____Хагуров Т.А.
« 28» _мая_ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.28 ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Направление подготовки	04.03.01 Химия
Профиль подготовки	Органическая и биоорганическая химия
Форма обучения	очная
Квалификация	бакалавр

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
4E23D21DF7CC6DF6D9D04D6AEAE74F342DA725D9
Владелец: Хагуров Темыр Айтечевич
Действителен: с 13.05.2021 до 13.08.2022

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.03.01 Химия

Программу составил(и):
Н.А. Рыжкова, доцент, к.х.н.

Рабочая программа дисциплины «Химические основы биологических процессов» утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий
протокол № 9 «17» мая 2021г
И.о. заведующего кафедрой канд. хим. наук, доцент Кузнецова С.Л.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий
протокол № 7 «24» мая 2021г.
Председатель УМК ФХиВТ канд. хим. наук Беспалов А.В.

Рецензенты:

Косулина Т.П. , профессор кафедры технологии нефти и газа КубГТУ, д.х.н.

Буков Н.Н. , д-р хим. наук, зав.каф общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины -

получение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области изучения химического состава, закономерностей синтеза и химического поведения веществ живых организмов, их превращений в процессе жизнедеятельности

1.2 Задачи дисциплины -

обобщение и систематизирование знаний студента по основам химии веществ живой материи; формирование практических навыков проведения экспериментов по предлагаемым методикам с объектами живой материи, анализа и обработки полученных данных; развитие способности к самостоятельному получению и усвоению знаний по химическим основам биологических процессов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Химические основы биологических процессов» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 4 курсе. Вид промежуточной аттестации: экзамен. Изучению дисциплины «Химические основы биологических процессов» предшествует изучение дисциплин «Органическая химия», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Коллоидная химия».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК1; ОПК2

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	
ИОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	знает базовые и специальные методы выделения и исследования важнейших биополимеров
	умеет систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов с объектами «живой» материи
	владеет навыками обработки и анализа данных измерений и оформления полученных результатов в виде кратких отчетов
ИОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	знает теоретические основы химии «живой» материи
	умеет проводить расчеты исходных данных и выхода целевых продуктов для осуществления собственных экспериментов по исследованию свойств биохимических соединений
	владеет навыками анализа и интерпретации результатов собственных экспериментов с биохимическими соединениями
ИОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	знает учебную и специальную литературу по свойствам и биологической активности основных классов биохимических веществ
	умеет формулировать заключения и выводы собственных экспериментальных и расчетных работ с объектами «живой» материи на основе анализа литературных данных
	владеет навыками оформления полученных результатов экспериментальных и расчетных работ в виде кратких отчетов
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	
ИОПК-2.1 Использует основные методы и правила химического эксперимента, включая синтез и	знает основные методы и правила проведения химического эксперимента с объектами «живой» материи

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
изучение свойств веществ	умеет работать с биохимическими веществами с использованием правил химического эксперимента для изучения свойств объектов «живой» материи и их модификации
	владеет практическими навыками проведения химического эксперимента с объектами живой материи
ИОПК-2.2 Проводит стандартные операции для определения химического состава веществ и материалов на их основе	знает базовые и специальные методики для определения химического состава биохимических веществ и материалов на их основе
	умеет проводить стандартные операции для определения химического состава исходных и модифицированных биохимических соединений
	владеет практическими навыками работы с химическими реактивами, оборудованием, приборами и устройствами для определения химического состава биохимических веществ
ИОПК-2.3 Способен проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности	знает свойства важнейших классов биохимических веществ и их возможное воздействие на организм человека
	умеет работать с химическими и биохимическими веществами с соблюдением норм техники безопасности
	владеет практическими навыками проведения химического эксперимента с объектами живой материи, работы с химическими реактивами, приемами оказания первой помощи при неблагоприятном воздействии химических веществ на организм человека
ИОПК-2.4 Исследует свойства веществ и материалов с использованием современного научного оборудования	знает основное лабораторное оборудование для проведения синтезов с использованием биохимических веществ, изучения их структуры и свойств.
	умеет использовать современное научное оборудование для исследования свойств объектов «живой» материи
	владеет при исследовании свойств объектов «живой» материи практическими навыками работы с современным оборудованием, приборами и устройствами

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		7 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего):	**68**	**68**
занятия лекционного типа	34	34
лабораторные занятия	34	34
практические занятия		
семинарские занятия		
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0.3	0.3

Самостоятельная работа, в том числе:		**45**	**45**
Оформление лабораторных работ		12	12
Самостоятельное изучение теоретического материала		15	15
Самостоятельное решение задач		6	6
Подготовка к текущему контролю		12	12
Контроль:			
Подготовка к экзамену		26.7	26.7
Общая трудоемкость	**час.**	**144**	**144**
	в том числе контактная работа	**72.3**	**72.3**
	зач. ед	**4**	**4**

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Молекулярная организация клетки. Метаболизм	4	2			2
2.	Аминокислоты. Пептиды. Белки	18	6		8	4
3.	БАВ. Ферменты. Витамины	16	4		8	4
4.	Углеводы	20	6		8	6
5.	Липиды. Биомембраны	18	4		8	6
6.	Нуклеиновые кислоты. Наследственность	22	6			16
7.	Гормоны. Нейроэндокринная регуляция	8	4		2	2
8.	Биологическое окисление	7	2			5
	Итого по разделам дисциплины:		**34**		**34**	**45**
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0.3	-	-	-	-
	Подготовка к текущему контролю	26.7	-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	144	-	-	-	-

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.1 Содержание разделов дисциплины:

2.1.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Молекулярная организация клетки. Метаболизм.	Отличия живой и неживой материи. Химический состав живых организмов. Молекулярная организация клетки. Роль воды в живых системах. Источники энергии для живых организмов. Особенности метаболических процессов	Т
2.	Аминокислоты. Пептиды. Белки	Классификация, стереохимия, физико- химические и химические свойства аминокислот. Строение пептидной связи. Определение первичной структуры пептида. Химический синтез пептидов. Классификация и уровни организации белков. Строение и функции гемоглобина.	ЛР, Т, К

3.	БАВ. Ферменты. Витамины	Классификация, строение и свойства ферментов. Факторы, влияющие на активность. Коферменты и простетические группы. Принципы ферментативного катализа. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Биологическая роль витаминов. Антивитамины	Т
4.	Углеводы	Основные функции. Классификация. Простые и сложные углеводы. Моносахариды. Строение,	К
5	Липиды. Биомембраны	Классификация. Отдельные представители. Природные жиры. Функции, превращения в организме. Терпены, стероиды, холестерол. Основные направления метаболизма. Строение и функции биомембран.	ЛР
6	Нуклеиновые кислоты. Наследственность	Компоненты нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Строение, свойства. РНК. ДНК. Двойная спираль ДНК. Правило Чаргаффа. Макроструктура ДНК. Матричные биосинтезы. Репликация ДНК. Транскрипция. Синтез белка на рибосомах. Генетический код и его свойства.	Т
7	Гормоны. Нейроэндокринная регуляция	Роль гормонов в регуляции метаболизма. Эндокринные железы. Классификация и строение гормонов. Гормоноподобные вещества. Связь между нервной и эндокринной системами.	Р
8	Биологическое окисление	Дыхательная цепь. Энергетика биосинтетических реакций. Регуляция энергетического обмена.	Т

2.1.1 Занятия семинарского типа – не предусмотрены

2.1.2 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Аминокислоты. Пептиды. Белки	Хроматографическое определение аминокислот на бумаге. Разделение белков методом диализа и высаливания...	ЛР
2.	Аминокислоты. Пептиды. Белки	Выделение казеина из молока. Определение изоэлектрической точки казеина.	ЛР
3.	Аминокислоты. Пептиды. Белки	Гидролиз простого белка. Формоловое титрование по Серенсену.	ЛР
4.	БАВ. Ферменты. Витамины	Исследование свойств амилазы слюны.	ЛР
5	БАВ. Ферменты. Витамины	Получение препарата амилаз из плесневых грибов (по Фениксовой)	ЛР
6.	Углеводы	Количественное определение крахмала в растительном материале	ЛР
7.	Углеводы	Определение растворимого пектина пектатным методом	ЛР
8	Липиды. Биомембраны	Определение констант жиров. Количественное определение жира методом Сокслета и рефрактометрическим методом.	ЛР
9	Липиды. Биомембраны	Выделение лецитина из биологического материала	ЛР
10	Витамины	Качественные реакции на гормоны и витамины. определение рутина в различных видах чая.	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), контрольная работа (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Оформление лабораторных работ	Рыжкова Н.А., Биологическая химия. Лабораторный практикум / Н.А. Рыжкова// Краснодар: Изд-во КубГУ - 2014. – 57 с. 2. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера в 3 т./ Д. Нельсон, М. Кокс// М.: Лаборатория знаний. - 2017. – 694 с.- Текст: непосредственный.
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	Гидранович В.И. Биохимия – Учебное пособие. Минск: ТетраСистемс, 2012 – 528 с.; 2. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера в 3 т./ Д. Нельсон, М. Кокс// М.: Лаборатория знаний. - 2017. – 694 с Текст: непосредственный.
3	Самостоятельное решение задач	Методические рекомендации по решению задач, утвержденные кафедрой органической химии и технологий, протокол № 7 от 22.04.2015 г.
4	Подготовка к текущему контролю	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. - 89 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проблемная лекция, работа в малых группах) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Химические основы биологических процессов».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме заданий для самостоятельного решения, задач для решения в аудитории, контрольных работ, контрольных вопросов к лабораторным работам, и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и задач к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	знает базовые и специальные методы выделения и исследования важнейших биополимеров	Контрольная работа; Задачи для решения в аудитории	Вопрос на экзамене
		умеет систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов с объектами «живой» материи	Лабораторная работа	-
		владеет навыками обработки и анализа данных измерений и оформления полученных результатов в виде кратких отчетов	Лабораторная работа	-
1	ИОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	знает теоретические основы химии «живой» материи	Контрольная работа	Вопрос на экзамене
		умеет проводить расчеты исходных данных и выхода целевых продуктов для осуществления собственных экспериментов по исследованию свойств биохимических соединений	Контрольная работа; Задачи для решения в аудитории; Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене; Экзаменационная задача
		владеет навыками анализа и интерпретации результатов собственных экспериментов с биохимическими соединениями	Контрольная работа; Задачи для решения в аудитории; Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене; Экзаменационная задача
	ИОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	знает учебную и специальную литературу по свойствам и биологической активности основных классов биохимических веществ	Контрольная работа	Вопрос на экзамене
		умеет формулировать заключения и выводы собственных экспериментальных и расчетных работ с объектами «живой» материи на основе анализа литературных данных	Контрольная работа; Задачи для решения в аудитории; Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене; Экзаменационная задача
		владеет навыками оформления полученных результатов экспериментальных и расчетных работ в виде кратких отчетов	Лабораторная работа; Задачи для решения в аудитории; Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене; Экзаменационная задача
2	ИОПК-2.1 Использует основные методы и правила химического эксперимента, включая синтез и изучение свойств веществ	знает основные методы и правила проведения химического эксперимента с объектами «живой» материи	Контрольная работа	Вопрос на экзамене
		умеет работать с биохимическими веществами с использованием правил химического эксперимента для изучения свойств объектов «живой» материи и их модификации	Лабораторная работа; Задачи для решения в аудитории; Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене; Экзаменационная задача

		владеет практическими навыками проведения химического эксперимента с объектами живой материи	Лабораторная работа; Задачи для решения в аудитории; Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене; Экзаменационная задача
	ИОПК-2.2 Проводит стандартные операции для определения химического состава веществ и материалов на их основе	знает базовые и специальные методики для определения химического состава биохимических веществ и материалов на их основе	Контрольная работа	Вопрос на экзамене
		умеет проводить стандартные операции для определения химического состава исходных и модифицированных биохимических соединений	Контрольная работа; Задачи для решения в аудитории; Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене; Экзаменационная задача
		владеет практическими навыками работы с химическими реактивами, оборудованием, приборами и устройствами для определения химического состава биохимических веществ	Лабораторная работа; Задачи для решения в аудитории; Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене; Экзаменационная задача
	ИОПК-2.3 Способен проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности	знает свойства важнейших классов биохимических веществ и их возможное воздействие на организм человека	Контрольная работа	Вопрос на экзамене
		умеет работать с химическими и биохимическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Контрольная работа; Задачи для решения в аудитории; Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене; Экзаменационная задача
		владеет практическими навыками проведения химического эксперимента с объектами живой материи, работы с химическими реактивами, приемами оказания первой помощи при неблагоприятном воздействии химических веществ на организм человека	Лабораторная работа; Задачи для решения в аудитории; Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене; Экзаменационная задача
	ИОПК-2.4 Исследует свойства веществ и материалов с использованием современного научного оборудования	знает основное лабораторное оборудование для проведения синтезов с использованием биохимических веществ, изучения их структуры и свойств.	Контрольная работа	Вопрос на экзамене
		умеет использовать современное научное оборудование для исследования свойств объектов «живой» материи	Контрольная работа; Задачи для решения в аудитории; Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене; Экзаменационная задача
		владеет при исследовании свойств объектов «живой» материи практическими навыками работы с современным оборудованием, приборами и устройствами	Лабораторная работа; Задачи для решения в аудитории; Задания для самостоятельного решения	Вопрос на экзамене; Экзаменационная задача

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

Примерные варианты контрольных работ

Тема «Аминокислоты, пептиды, белки»

Вариант 1.

1. Охарактеризуйте классификацию аминокислот по типу бокового радикала. Приведите примеры неполярных, кислых и основных аминокислот.
2. Какие соединения образуются при декарбоксилировании следующих аминокислот: лизин, фенилаланин, цистеин, серин. Напишите уравнения реакций, назовите полученные вещества.
3. Приведите формулу гексапептида, содержащего разные аминокислоты.
4. Какой объем азота (н.у.) выделится из 0.001 моль лейцина, лизина и пролина при действии на эти аминокислоты азотистой кислоты?

При действии HNO_2 на 5.85 мл природной ά-аминокислоты получено 1.12 мл азота. Определите аминокислоту.

Вариант 2.

1. Дайте понятие первичной структуры белка и укажите методы ее определения. Опишите метод Эдмана .
2. Приведите реакцию аланина с нингидрином.
3. Получите дипептид серилвалин твердофазным методом Меррифилда.
4. Что такое оптическая активность? Как определяется принадлежность аминокислот к D или L-ряду?

Тема «Углеводы»

Вариант 1.

1. Изобразите все формы глюкозы в водном растворе.
2. Объясните понятие «оптическая активность». Какие соединения обладают оптической активностью?
3. Напишите схему постадийного гидролиза крахмала в присутствии минеральной кислоты. Где используется крахмал? Перечислите биологические функции углеводов.
4. Почему при восстановлении Д-маннозы боргидридом натрия образуется один шестиатомный спирт Д-маннит, а при восстановлении Д-фруктозы – два спирта?

Вариант 2.

1. Напишите структурные формулы соединений: альдогексоза, кетопентоза, кетогептоза, альдотетроза. Обозначьте звездочками хиральные атомы углерода в этих соединениях.
2. Приведите классификацию углеводов. Укажите их биологические функции. Дайте понятие олигосахаридов. Объясните, почему мальтоза является восстанавливающим сахаром, а сахароза – нет.
3. Приведите формулу амилозы.
4. В трех пробирках находятся рибоза, сахароза и крахмал. Как их распознать? Приведите формулы указанных соединений и необходимые реакции.

Примерные вопросы к лабораторным работам

Контрольные вопросы к лабораторной работе «Определение констант жиров. Количественное определение жира методом Сокслета и рефрактометрическим методом»

1. На чем основана классификация липидов?
2. На чем основана классификация липидов?
3. Какие константы служат для определения качества жира?
4. Какие соединения называются фосфолипидами? Какова их биологическая роль?

5. Приведите примеры гликолипидов.
6. Приведите формулы нейтральных жиров жидкой и твердой консистенции.
7. Перечислите основные функции липидов.
8. Приведите методику определения «кислотного числа» растительного масла.

Примерные варианты тестов

Тест по теме «Нуклеиновые кислоты. Наследственность»

1. При полном кислотном гидролизе нуклеиновых кислот образуются все перечисленные вещества, кроме:
а) фосфорной кислоты;
б) пентозы;
в) пуриновых оснований;
г) аденозинтрифосфорной кислоты;
д) аденина.

2. Сцитозином не сочетается водородными связями:
а) ксантин;
б) гуанин;
в) гипоксантин;
г) 5-оксиметилцитозин;
д) 2-аминопурин.

3. Конечным продуктом катаболизма пуринов у человека является:
а) аллантоин;
б) мочевина;
в) аммиак;
г) мочевая кислота;
д) гипоксантин.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Отличия живой и неживой материи. Химический состав живых организмов. Молекулярная организация клетки. Роль воды в живых системах. Источники энергии для живых организмов. Особенности метаболических процессов**.**

2. Классификация, стереохимия, физико-химические и химические свойства аминокислот. Строение пептидной связи. Определение первичной структуры пептида. Химический синтез пептидов. Классификация и уровни организации белков. Строение и функции гемоглобина.

3. Классификация, строение и свойства ферментов. Факторы, влияющие на активность. Коферменты и простетические группы. Принципы ферментативного катализа. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Биологическая роль витаминов. Антивитамины.

4. Углеводы. Основные функции. Классификация. Простые и сложные углеводы. Моносахариды. Строение, свойства, таутомерия. Олигосахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. Полисахариды. Катаболизм и анаболизм углеводов. Гликолиз. Цикл Кребса (трикарбоновых кислот). Фотосинтез.

5. Классификация. Отдельные представители. Природные жиры. Функции, превращения в организме. Терпены, стероиды, холестерол. Основные направления метаболизма. Строение и функции биомембран.

6. Компоненты нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Строение, свойства. РНК. ДНК. Двойная спираль ДНК. Правило Чаргаффа. Макроструктура ДНК. Матричные биосинтезы. Репликация ДНК. Транскрипция. Синтез белка на рибосомах. Генетический код и его свойства.

7. Роль гормонов в регуляции метаболизма. Эндокринные железы. Классификация и строение гормонов. Гормоноподобные вещества. Связь между нервной и эндокринной системами.

8. Дыхательная цепь. Энергетика биосинтетических реакций. Регуляция энергетического обмена.

Пример экзаменационного билета

ФГБОУ ВО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра органической химии и технологий
Направление 04.03.01 «Химия»
20__- 20__уч. год
Дисциплина «Химические основы биологических процессов»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1.

1. Биохимия как наука. Современные проблемы биохимии. Химический состав живых организмов.
2. Перечислите азотистые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. В чем состоит различие между нуклеозидом и нуклеотидом? Приведите примеры. Полинуклеотиды. ДНК и РНК. Двойная спираль ДНК. Правило Чаргаффа.
3. Составьте превращения в соответствии со схемой: Глутаминовая кислота – альфа-кетоглутаровая кислота – янтарная кислота – фумаровая кислота – яблочная кислота. Укажите ферменты, ускоряющие отдельные этапы реакции.

Зав.кафедрой органической химии и технологий _____

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Студент свободно владеет теоретическим материалом (знает как основные, так и специфические синтетические методы, а также механизмы основных реакций) и способен самостоятельно решить экзаменационную задачу.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Студент хорошо владеет теоретическим материалом, знает базовые синтетические методы и имеет представление о механизмах основных синтетически важных реакций, способен справиться с экзаменационной задачей при незначительной помощи со стороны

	преподавателя.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Студент знает базовые синтетические методы, однако плохо разбирается в специфических методах и механизмах основных реакций, с трудом справляется с экзаменационной задачей при существенной помощи со стороны преподавателя.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Студент не способен решить экзаменационную задачу даже с помощью преподавателя и плохо владеет теоретическим материалом (наблюдаются существенные ошибки при обсуждении базовых синтетических методов).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1 Основная литература:

1. Рыжкова Н.А., Биологическая химия. Лабораторный практикум / Н.А. Рыжкова// Краснодар: Изд-во КубГУ - 2014. – 57 с.

2. Куратова А.К. Введение в химию природных соединений аминокислоты, углеводы, нууклеиновые кислоты [Электронный ресурс]/А.К. Куратова, Г.П. Сагитулина//Омск: изд-во Омский госуниверситет – 2017.- 80 с. Режим доступа:https://e.lanbook.com/book/101818Загл. с экрана.

3. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера в 3 т./ Д. Нельсон, М. Кокс// М.: Лаборатория знаний. - 2017. – 694 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера в 3 т., Т 2 Биоэнергетика и метаболизм [Электронный ресурс]: уч. пос. / Д. Нельсон, М. Кокс// - Электрон. дан. - М.: Изд. Лаборатория знаний. - 2017. – 961 с. Режим доступа:https://e.lanbook.com/book/103033Загл. с экрана.

2. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера в 3 т., Т 1 Основы биохимии, строение и катализ [Электронный ресурс]: уч. пос. / Д. Нельсон, М. Кокс// - Электрон.дан. - М.: Изд. Лаборатория знаний. - 2017. – 749 с. Режим доступа:https://e.lanbook.com/book/103034Загл. с экрана.

3. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера в 3 т., Т 3 Пути передачи информации [Электронный ресурс]: уч. пос. / Д. Нельсон, М. Кокс// - Электрон.дан. - М.: Изд. Лаборатория знаний. - 2017. – 451 с. Режим доступа:https://e.lanbook.com/book/103035Загл. с экрана.

4. Гидранович В.И. Биохимия – Учебное пособие/ В.И. Гидранович// Минск: ТетраСистем. - 2012. – 528 с.

5. Акбашева О.Е. Биологическая химия [Электронный ресурс]/ О.Е. Акбашева, И.А. Позднякова// Изд-во Сибирского ГМУ. – 2016. – 220 с. Режим доступа:https://e.lanbook.com/book/105843Загл. с экрана.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал «Биоорганическая химия»
2. Журнал «Биохимия»

5.4. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» https://urait.ru/
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) http://webofscience.com/
2. Scopus http://www.scopus.com/
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley https://onlinelibrary.wiley.com/
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) http://www.elibrary.ru/
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН http://archive.neicon.ru
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) https://rusneb.ru/
8. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action
9. Springer Journals https://link.springer.com/
10. Nature Journals https://www.nature.com/siteindex/index.html
11. Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols
12. Springer Materials http://materials.springer.com/
13. Springer eBooks: https://link.springer.com/

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных http://www.uspto.gov/patft/
2. Полные тексты канадских диссертаций http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/
3. КиберЛенинка (http://cyberleninka.ru/);
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/;
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru/ .

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения http://moodle.kubsu.ru
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://mschool.kubsu.ru/
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий http://mschool.kubsu.ru;
4. Электронный архив документов КубГУ http://docspace.kubsu.ru/

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение дисциплины «Химические основы биологических процессов» требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, выполнения тестовых проверочных работ, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;

2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;

3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;

2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа — это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором,

способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows; Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows; Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория органической химии (ауд. 423С)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор) Оборудование: специализированная лабораторная мебель (столы, стулья, шкафы для реактивов и оборудования, вытяжные шкафы), средства пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, химическая посуда и оборудование, весы лабораторные электронные A&D EK-410i, электроплитки – 10 шт., сушильный шкаф, мешалки механические – 8 шт., мешалки магнитные IKA HS 7 – 8 шт., рефрактометр ИРФ-454 Б2М, приборы для определения температуры плавления ПТП – 8 шт., химические реактивы.	Microsoft Windows; Microsoft Office
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации,	Microsoft Windows; Microsoft Office

	веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 401С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows; Microsoft Office