МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Арзамасский филиал

Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Биохимия

(наименование дисциплины)

Уровень высшего образования
Бакалавриат
(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленности образовательной программы
Биология и химия
(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения
очная
(очная / очно-заочная / заочная)

Год начала подготовки 2020
Арзамас
2023 год

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.03.03 «Биохимия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленности (профили) Биология и химия.

Дисциплина предназначена для освоения студентами очной формы обучения в 5, 6, 7 семестрах.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции**		**Наименование оценочного средства**
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	**Результаты обучения по дисциплине (дескрипторы компетенции)**	
ПКР-4 **Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области**	ИПКР 4.1 Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета/образовательной области в формировании научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач.	Знать – базовые теоретические биохимические понятия; – особенности функционирования и закономерности биохимических явлений; – тенденции развития современной биохимии	Тестирование
	ИПКР 4.2 Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний.	Уметь – характеризовать основные биохимические понятия; – понимать взаимосвязи состава, структуры и функций биохимических соединений; – выявлять и квалифицировать признаки биохимических явлений, генетических и гомологических рядов соединений; – пользоваться словарями физико-химических величин.	Выполнение контрольных работ
	ИПКР 4.3 Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний.	Владеть методикой различных анализов биохимических соединений.	Лабораторный практикум
ПКР-6 Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии в образовательном процессе	ИПКР 6.1 Знает сущность информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и их классификацию; формы и методы обучения с использованием ИКТ.	Знать – сущность информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и их классификацию – формы и методы обучения биохимии с использованием ИКТ	Устный опрос
	ИПКР 6.2 Умеет осуществлять отбор ИКТ, электронных образовательных и информационных ресурсов, необходимых для решения образовательных	Уметь осуществлять отбор ИКТ, электронных образовательных и информационных ресурсов, необходимых для решения образовательных за-	Подготовка реферативных работ

	задач.	дач по биохимии.	
	ИПКР 6.3 Владеет навыками применения электронных образовательных и информационных ресурсов, электронных средств сопровождения образовательного процесса.	Владеть – навыками применения электронных образовательных и информационных ресурсов, электронных средств сопровождения образовательного процесса по биохимии; – методикой подготовки мультимедийных презентаций по темам дисциплины; – методикой анализа визуализации формул биомолекул	Подготовка мультимедийных презентаций
ПКР-8 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач и организации проектной деятельности обучающихся/воспитанников в предметной области (в соответствии с профилем и (или) сферой профессиональной деятельности)	ИПКР 8.1 Знает методологию, теоретические основы и технологии научно-исследовательской и проектной деятельности в предметной области (в соответствии с профилем и (или) сферой профессиональной деятельности).	Знать – методологию, теоретические основы научно-исследовательской деятельности в химическом образовании; – технологии научно-исследовательской и проектной деятельности в области биохимии	Устный опрос
	ИПКР 8.2 Умеет осуществлять руководство проектной, исследовательской деятельностью обучающихся / воспитанников; организовывать конференции, выставки, конкурсы и иные мероприятия в соответствующей предметной области и осуществлять подготовку обучающихся / воспитанников к участию в них.	Уметь осуществлять руководство проектной, исследовательской деятельностью обучающихся; – организовывать конференции, выставки, конкурсы и иные мероприятия в области химии и химического образования.	Лабораторный практикум
	ИПКР 8.3 Владеет навыками реализации проектов различных типов.	Владеть навыками реализации проектов различных типов по биохимии.	Лабораторный практикум

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Трудоемкость	заочная форма обучения
Общая трудоемкость	13 з.е.
часов по учебному плану, из них	486
Контактная работа, в том числе: аудиторные занятия:	205
– занятия лекционного типа	100
– занятия семинарского типа	100
контроль самостоятельной работы	5
Промежуточная аттестация зачет, экзамен	90
Самостоятельная работа	173

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (Р) или тем (Т) дисциплины (модуля), Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы, в период	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (в т.ч. текущий контроль успеваемости)	Контроль самостоятельной работы	промежуточной аттестации (кон-	теоретического обучения

					семинары, практические занятия		**лабораторные работы**							
	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная
Тема 1. Общая характеристика химического состава организма.	**13**		4										9	
Тема 2. Аминокислоты – структурные единицы белка.	**30**		10				10						10	
Тема 3. Белки – важнейшие макромолекулы живых организмов	**32**		10				12						10	
Тема 4. Физико-химические свойства ферментов	**32**		10				12						10	
В том числе текущий контроль	**1**								1					
Зачет														
Итого	**108**		**34**				**34**		**1**				**39**	
Тема 5. Биологическая роль витаминов	**46**		10				10						26	
Тема 6. Углеводы и пути дыхательного обмена в организме.	**50**		12				12						26	
Тема 7. Липиды и их метаболизм	**46**		10				10						26	
В том числе текущий контроль	**2**								2					
Экзамен	**36**										36			
Итого	**180**		**32**				**32**		**2**		**36**		**78**	
Тема 8. Нуклеиновые кислоты и их обмен.	**38**		10				10						18	
Тема 9. Гормоны – регуляторы метаболизма	**38**		10				10						18	
Тема 10. Метаболизм. Интеграция и регуляция метаболизма	**48**		14				14						20	
В том числе текущий контроль	**2**								2					
Экзамен	**54**										54			
Итого	**180**		**34**				**34**		**2**		**54**		**56**	
Всего по дисциплине	**468**		**100**				**100**		**5**		**90**		**173**	

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, консультаций.

4. Учебно-методические обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный управляемый курс **«Биохимия»** https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=6839, https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=9434, созданные в системе электронного обучения ННГУ https://e-learning.unn.ru/ .

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Биохимия» осуществляется в следующих видах: подготовка реферативных работ, проведение лабораторного практикума и подготовка его к защите, подготовка мультимедийных презентаций, подготовке к зачету и экзамену.

Подготовка к устному опросу на занятии

Методические рекомендации

1. При подготовке сообщения, ответа используйте несколько источников литературы по выбранной теме (вопросу), используйте печатные издания и источники электронных библиотек или Интернет-ресурсов.
2. Сделайте цитаты из книг и статей по выбранной теме (обратите внимание на непонятные слова и выражения, уточните их значение в справочной литературе).
3. Проанализируйте собранный материал и составьте план сообщения или ответа, акцентируя внимание на наиболее важных моментах.
4. Напишите основные положения сообщения или ответа в соответствии с планом, выписывая по каждому пункту несколько предложений.
5. Перескажите текст сообщения или ответа, корректируя последовательность изложения материала.
6. Подготовленное сообщение может сопровождаться презентацией, иллюстрирующей его основные положения.

Показатели результатов работы для самопроверки:

- полнота и качественность информации по заданной теме;
- свободное владение материалом сообщения или доклада;
- логичность и четкость изложения материала;
- наличие и качество презентационного материала.

Подготовка к контрольным работам, тестированию

Методические рекомендации

1. Внимательно прочитайте материал по конспектам, составленным на учебных занятиях.
2. Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию.
3. Если вопрос вынесен на самостоятельное изучение, постарайтесь разобраться с непонятным, в частности, с новыми терминами.
4. Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в учебнике или предложенные в методических указаниях.
5. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».
6. Заучите «рабочие определения» основных понятий, законов.
7. Освоив теоретический материал, приступайте к выполнению заданий, упражнений; решению задач, расчетов самостоятельной работы, составлению графиков, таблиц и т.д.

Подготовка к аудиторной контрольной работе или тестированию требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, где акцент делается на изучение причинно-следственных связей, раскрытию природы явлений и событий, проблемных вопросов.

Подготовка реферативных работ

Реферат – краткое изложение в письменном виде или форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы по теме. При подготовке реферата студент самостоятельно изучает группу источников по определённой теме, которая, как правило, подробно не освещается на лекциях. Цель написания реферата – овладение навыками анализа и краткого изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к таковым работам. Это самостоятельная учебно-исследовательская работа студента, где раскрывается суть исследуемой проблемы, приводятся различные точки зрения, собственные взгляды на нее. Содержание реферата должно быть логическим, изложение материала носит проблемно-тематический характер.

Отличие доклада от реферата в том, что он отражает одну точку зрения на проблему, не предполагает ее исследования в сравнении и анализе.

Методические рекомендации

Сформулируйте тему работы, причем она должна быть не только актуальной по своему значению, но оригинальной, интересной по содержанию. Тематика направлений обычно рекомендуется преподавателем, но в определении конкретной темы студенту следует проявить инициативу.

Основные этапы подготовки реферата:

- выбор темы;
- консультации преподавателя;
- подготовка плана реферата;
- работа с источниками, сбор материала;
- написание текста реферата;
- оформление рукописи и предоставление ее преподавателю;
- защита реферата.

Объем реферата должен составлять 15-30 страниц машинописного текста.

При написании реферата следует подбирать литературу, освещающую как теоретическую, так и практическую стороны проблемы. При обработке полученного материала студент должен: систематизировать его и выдвинуть свои гипотезы с их обоснованием, определить свою позицию по рассматриваемой проблеме, сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования и оформить их в письменном виде.

В процессе выполнения реферата необходимо учитывать следующее:

- во введении на одной странице должна быть показана цель написания реферата, указаны задачи. Кратко следует коснуться содержания отдельных разделов работы, охарактеризовать в общих чертах основные источники, которые нашли свое отражение в работе;
- в текстовой части рассматриваются основные вопросы реферата.

Основная часть может состоять из двух или более параграфов; в конце каждого параграфа делаются краткие выводы. Изложение материала должно быть последовательным и логичным. Оно также должно быть конкретным и полностью оправданным. При этом важно не просто переписывать первоисточники, а излагать основные позиции по рассматриваемым вопросам.

В заключении следует сделать общие выводы и кратко изложить изученные положения (представить содержание реферата в тезисной форме). После заключения необходимо привести список литературы.

Примерный алгоритм действий при написании реферата

1. Подберите и изучите основные источники по теме (как правило, при разработке реферата или доклада используется не менее 8-15 различных источников).
2. Составьте библиографию.
3. Разработайте план реферата или доклада исходя из имеющейся информации.
4. Обработайте и систематизируйте подобранную информацию по теме.
5. Отредактируйте текст реферата или доклад с использованием компьютерных технологий.
6. Подготовьте публичное выступление по материалам реферата или доклада, жела-

тельно подготовить презентацию, иллюстрирующую основные положения работы.

Критерии результатов работы для самопроверки:

- актуальность темы исследования;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- правильность и полнота использования источников;
- соответствие оформления реферата или доклада предъявляемым требованиям.

Проведение лабораторного практикума и подготовка его к защите

Методические рекомендации

1. Обратитесь к методическим рекомендациям дисциплины по проведению практических / лабораторных работ, укажите название, цель и порядок проведения работы.
2. Выполните химический эксперимент с соблюдением правил безопасного труда в необходимой последовательности проведения опытов и измерений.
3. В отчете правильно и аккуратно произведите записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно проведите анализ погрешностей.
4. Сформулируйте выводы по результатам работы, выполненной на учебном занятии. В случае необходимости, закончите выполнение расчетной части.
5. Подготовьтесь к защите выполненной работы: повторите основные теоретические положения и ответьте на контрольные вопросы, представленные в методических указаниях по проведению лабораторных или практических работ.
6. Оформите результаты в виде мультимедийной презентации.

Подготовка мультимедийных презентаций

Мультимедийные презентации используются для того, чтобы студент смог наглядно продемонстрировать дополнительные материалы к своему сообщению (фото-, видео-, аудиофайлы, схемы и таблицы) и продемонстрировал сформированность компетентенций, связанных с решением задач руководства учебно-исследовательской деятельности обучающихся и реализации образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Методические рекомендации

1) Общие требования к презентации

- Презентация должна включать не менее 15 слайдов и не превышать 17-ть.
- Первый слайд – титульный, на котором должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора-составителя.
- Следующие слайды – содержание. Целесообразно, чтобы содержание было представлено в виде гиперссылок, по которым можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание.
- Дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста. Предпочтение отдается схемам, кластерам, смарт-объектам, любой, необходимой для визуализации наглядности.
- Последний слайд должен содержать список используемой литературы.

2) Практические рекомендации по созданию презентаций

I. Планирование презентации– это многошаговая процедура, включающая определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала. Планирование презентации включает:

1) определение общих целей (информирование, убеждение, развлечение);
2) определение поддерживающих целей;
3) сбор информации об аудитории;
4) определение основной идеи (концепции) презентации (выписывание основных мыслей; графическое расположение на листе всех вопросов, требующих своего освещения; перечисление и характеристика всех взглядов, которые требуется сопоставить и др.);
5) выбор структуры презентации;

6) подбор материалов;
7) оценка качества материалов;
8) планирование выступления (выбор средств и приемов для лучшего донесения информации);
9) создание презентации;
10) проверка логики подачи материала;
11) подготовка заключения.

II. Разработка презентации– методологические особенности подготовки слайдов презентации, включая вертикальную и горизонтальную логику, содержание и соотношение текстовой и графической информации.

III. Репетиция презентации – это проверка и отладка созданной презентации.

3) Рекомендации по оформлению презентаций

В оформлении презентаций выделяют два блока: оформление слайдов и представление информации. Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований:

Стиль	Соблюдайте единый стиль оформления. Избегайте стилей, которые будут отвлекать от содержания презентации. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями).
Фон	Для фона предпочтительны холодные и теплые полутона.
Использование цвета	На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета. Обратите внимание на цвет гиперссылок (до и после использования). Старайтесь избегать черного цвета в оформлении слайдов. Помните, что цветовое восприятие имеет свои закономерности и особенности: – темные цвета воспринимаются четче и легче читаются; – светлые оттенки могут размываться на белом фоне.
Анимационные эффекты	Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.
Содержание информации	Тексты на слайде не должны быть слишком длинными и плотными (максимум 10 строк по 5-6 слов в одном кадре). Используйте короткие слова и предложения. Откажитесь от сокращений в тексте, исключение составляют только общепринятые. Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных. Заголовки должны привлекать внимание аудитории. Помните, что на одном слайде может быть представлена только одна тема.
Расположение информации на странице	Предпочтительно горизонтальное расположение информации. Избегайте вертикальных надписей, поскольку они плохо читаются (только в крайнем случае). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.
Шрифты	Используйте наиболее распространенные и хорошо читаемые – Arial и TimesNewRoman. Другие шрифты – убедитесь, что не сливаются буквы. Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).

	С целью выделения информации используйте шрифты разной величины: для цифровых, буквенных, текстовых обозначений и заголовков. Размер кеглей: для заголовков – не менее 24; для информации не менее 18. Мелкий шрифт (14) используется только для служебных надписей, не предназначенных для слушателей.
Способы выделения информации	Используйте: – рамки; границы, заливку; – штриховку, стрелки; – рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов. Выделение рамкой отдельной части изображения придает ему законченный вид. Общая рамка для текста придает ему законченный вид. Помните, что – черные широкие рамки (особенно черные) вызывают негативные ассоциации; – используемые в тексте линии, как и шрифт, должны быть хорошо различимыми, а штриховки и заливки хорошо заметными.
Объем информации	Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: слушатели могут единовременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений. Помните, что наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: – с текстом; – с таблицами; – с диаграммами.

Методические рекомендации по подготовке к зачету, экзамену

Для проведения контроля сформированности компетенции используются: устный опрос на экзамене, результаты тестирования, прием реферативных работ, сопровождающихся мультимедийными презентациями.

Зачет и экзамен проводятся в традиционной форме (ответ на вопросы экзаменационного билета, контрольная работа, тестирование).

Подготовка к зачету, экзамену начинается с первого занятия по дисциплине. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь требованиями, конспектировать важные для решения учебных задач источники, обращаться к преподавателю за консультацией по неусвоенным вопросам.

Для подготовки к сдаче зачета, экзамена необходимо первоначально прочитать лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомендуемых изданий. Лучшим вариантом является тот, при котором при подготовке используется несколько источников информации. Это способствует разностороннему восприятию каждой конкретной темы дисциплины.

В обобщённом варианте подготовка к сдаче зачета, экзамена включает в себя:

- просмотр программы учебной дисциплины, перечня вопросов к зачету, экзамену;
- подбор рекомендованных преподавателем источников (учебников, нормативных актов, дополнительной литературы и т.д.);
- использование конспектов лекций, материалов занятий и их изучение;
- консультирование у преподавателя.

Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу

адрес доступа к документам
https://arz.unn.ru/sveden/document/

https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется оценка сформированности компонентов компетенций (полнота знаний/ наличие умений/ навыков), т.е. результатов обучения, указанных в таблице п.2 настоящей рабочей программы, на основе оценки усвоения содержания дисциплины.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенции в ходе промежуточной аттестации по дисциплине проводится на основе учета текущей успеваемости в ходе освоения дисциплины и учета результата сдачи промежуточной аттестации.

Выявленные признаки несформированности компонентов (индикаторов) хотя бы одной компетенции не позволяют выставить интегрированную положительную оценку сформированности компетенций и освоения дисциплины на данном этапе обучения.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации, которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость по дисциплине и зачетную книжку студента, осуществляется по следующей оценочной шкале.

Шкала оценки сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Отлично	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Хорошо	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент готов самостоятельно решать только различные стандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Удовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует в целом требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент способен решать лишь минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
Не зачтено	Неудовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций не соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент не готов решать профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы

Шкала оценивания сформированности компетенции

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)				
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
	не зачтено	**зачтено**		
<u>Знания</u>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негру-	Уровень знаний в объеме, соответствующем требованиям программы подготовки, без

			бых ошибок.	ошибок.
Умения	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Навыки	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

5.2 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Критерии устного ответа студента при опросе на занятии /зачете

Оценка «отлично» выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в ответе которого обнаружились существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.

Критерии оценки контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется студенту за работу, выполненную без ошибок и недочетов.

Оценка «хорошо» выставляется студенту за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной не грубой ошибки и одного недочета, или не более трех недочетов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой и двух недочетов, не более одной негрубой ошибки. Не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при наличии 4-5 недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если число ошибок и недочетов в его работе превысило норму для выставления оценки «удовлетворительно»

Критерии оценки тестирования

Оценка «отлично» 80 – 100 % правильных ответов;
Оценка «хорошо» 60 – 79 % правильных ответов;
Оценка «удовлетворительно» 40 – 59% правильных ответов;
Оценка «неудовлетворительно» менее 40% правильных ответов.

Критерии оценки реферативных работ

Оценка «отлично» – реферативная работа полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников и изданий периодической печати, приводит практические примеры, в докладе отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов.

Оценка «хорошо» – реферативная работа частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе), но при этом дает не четкие ответы, без достаточно их аргументации.

Оценка «удовлетворительно» – реферативная работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы в докладе путается в ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ.

Оценка «неудовлетворительно» – реферативная работа не выполнена.

Критерии оценки лабораторного практикума

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требование правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно проводит анализ погрешностей.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено 2-3 недочета или не более одной не грубой ошибки и одного недочета.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдал требования по технике безопасности труда.

Критерии оценки мультимедийной презентации

– соблюдение требований содержания (дидактические и методические цели и задачи, выделение основных идей, подбор информации, раскрытие темы, применение и проблемы);
– соблюдение требований оформления; подача материала.

Оценка «отлично» - информация кратка и ясна. Использовано более одного ресурса. Сформулирована и раскрыта тема. Полностью изложены основные аспекты. Отражены области применения темы. Изложена стратегия решения проблем. Ясный план для создания красивой и полной презентации. Эффекты, фоны, графики и звуки, акцентирующие внимание на изложенной информации.

Оценка «хорошо» - достаточно точная информация. Использовано более одного ресурса. Сформулирована и раскрыта тема урока. Ясно изложен материал. Отражены области применения темы. Процесс решения практически завершен. Точный план для создания хорошо оформленной презентации. Слайды просты в понимании. Использованы некоторые эффекты и фоны.

Оценка «удовлетворительно» - информация частично изложена. В работе использован только один ресурс. Тема частично раскрыта. Некоторый материал изложен некорректно. Отражены некоторые области применения темы. Процесс решения неполный. Частичный план для создания красочной презентации. Слайды просты в понимании.

Оценка «неудовлетворительно» - тема предмета не очевидна. Информация не точна или не дана. Не раскрыта и не ясна тема. Изложение материала некорректно, запутанно или не

верно. Не определена область применения данной темы. Отсутствует план для создания полной и хорошо оформленной презентации.

Критерии ответа студента на экзамене

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе.

Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и для контроля формирования компетенции

Семестр 5

Типовые тестовые задания
для оценки сформированности компетенции ПКР 4

1. Какие аминокислоты преимущественно входят в состав белка, если секвенирование показало наличие у него положительного заряда:

1) лизин
2) глутаминовая кислота
3) аргинин
4) лейцин
5) гистидин

2. Расположите белки в последовательности, соответствующей их способности растворяться в воде и солевых растворах:

1) альбумины
2) глобулины
3) проламины
4) гистоны
5) склеропротеины

3.Какие аминокислоты останутся на старте при электрофорезе:
1) глицин
2)валин
3) глутаминовая кислота
4)пролин
5) лизин

4.Для разделения каких соединений используют метод бумажной хроматографии:
1) гормонов
2) нуклеиновых кислот
3) липидов
4) витаминов
5) аминокислот

5. Абсолютную специфичность к субстрату проявляют ферменты:
1) β-фруктофуранозидаза
2) алкогольдегидрогеназа
3)уреаза
4) амилаза
5) дегидрогеназа

6. Выберите из нижеследующих выражений правильные:
1)киназы – ферменты, ускоряющие реакции переноса фосфорных остатков;
2) лиазы – ферменты, катализирующие гидролитический распад соединений;
3) мутазы – ферменты, катализирующие межмолекулярную миграцию атомов и атомных групп;
4)эстеразы – ферменты, катализирующие гидролиз сложноэфирных связей;
5)рацемазы – ферменты, катализирующие взаимопревращения D и L-изомеров.

7. Установите соответствие:

Кофермент	Фермент
1.Флавинадениндинуклеотид 2.Никотинамидадениндинуклеотид 3.Кофермент А 4.Пиридоксальфосфат	А) анаэробные дегидрогеназы Б) аэробные дегидрогеназы В) ацилтрансферазы Г) цитохромы Д) аминотрасферазы Е) мутазы

Вопросы для устного опроса
для оценки сформированности компетенций ПКР 6, ПКР 8

1. Выбор направлений научных исследований по современной биохимии.
2. Структура теоретических и экспериментальных работ по биохимии.
3. Оценка перспективности научно-исследовательских работ.
4. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации в области биохимии.
5. Структура научно-исследовательской работы по биохимической тематике.
6. Методология биохимических исследований.
7. Методология и классификация экспериментальных исследований по биохимии.
8. Анализ экспериментальных данных.
9. Элементы математической статистики.
10. Математические методы оптимизации биохимического эксперимента.

Типовая контрольная работа
для оценки сформированности компетенции ПКР 4
Тема «Аминокислоты. белки»

1. Электрофорез аминокислот на бумаге. Каплю раствора, содержащего смесь глицина, аланина, глутаминовой кислоты, лизина, аргинина и гистидина, нанесли на середину полоски бумаги и дали ей высохнуть. Затем бумагу смочили буфером с pH 6,0 и к концам полоски приложили электрическое напряжение.

а) Какая аминокислота будет двигаться к аноду?

б) Какая аминокислота будет двигаться к катоду?

в) Какая аминокислота останется на стартовой точке или вблизи нее?

2. Мышечный белок тропомиозин представляет собой суперспираль, состоящую из двух α-спирализованных тяжей. Масса этого белка - 70 кДа. Средняя масса одного аминокислотного остатка около 110 Да. Рассчитайте длину молекулы.

3. Первое указание на то, что белки по молекулярной массе намного превосходят известные в то время органические соединения, было получено более 100 лет назад. Например, уже тогда было известно, что гемоглобин содержит 0,34 вес. проц. железа.

а) Исходя из этой информации, определите минимальную молекулярную массу гемоглобина.

б) Последующие эксперименты показали, что истинная молекулярная масса гемоглобина равна 64500. Какую информацию отсюда можно извлечь о числе атомов железа в гемоглобине?

Темы лабораторного практикума
для оценки сформированности компетенций ПКР 4, ПКР 8

1. Качественные реакции на белки.
2. Реакции осаждения белков
3. Хроматография аминокислот
4. Формольный метод определения аминного азота
5. Физико-химические свойства ферментов
6. Количественное определение активности каталазы

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации к зачету

№	Вопрос	Код формируемой компетенции (индикатора)
1	История становления биохимии как науки. Перспектива развития биохимии.	ПКР-4
2	Историческая справка об открытии и изучении белков. Работы Фишера, Данилевского.	ПКР-6
3	Протеиногенные аминокислоты, их свойства. Минорные аминокислоты.	ПКР-8
4	Заменимые, незаменимые аминокислоты. Биологическая роль, их свойства.	ПКР-4
5	Классификация аминокислот.	ПКР-6
6	Метаболизм аминокислот по аминогруппе, как источник возникновения биологически активных соединений.	ПКР-8
7	Метаболизм аминокислот по радикалу, карбоксильной группе, как источник возникновения билогически активных соединений.	ПКР-4
8	Конечные продукты распада аминокислот. Пути обезвреживания аммиака в организме. Орнитиновый цикл.	ПКР-6
9	Уровни структурной организации белков. Работы Сэнджера, Полинга, Кендрью и др.	ПКР-8
10	Первичная структура белков. Видовая специфичность белков. Наследственные изменения первичной структуры.	ПКР-4

11	Мультимерные, олигомерные белки.	ПКР-6
12	Физико — химические свойства белков: амфотерность, гидратация, осаждение, ИЭТ	ПКР-8
13	Классификация белков.	ПКР-4
14	Каталитическая функция белков. Черты сходства и различий в действии биокатализаторов и катализаторов иной природы.	ПКР-6
15	История открытия и изучения ферментов.	ПКР-8
16	Ферменты. Строение, свойства. Активаторы, ингибиторы. Саморегуляция ферментативной активности.	ПКР-4
17	Регуляция активности ферментов. Активация ферментов.	ПКР-6
18	Единицы активности ферментов. Виды ингибиторов, их характеристика	ПКР-8
19	Субстратная специфичность. Работы Фишера, Кошланда.	ПКР-4
20	Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций.	ПКР-6
21	Мультиферментные системы. Изоферменты.	ПКР-8
22	Классификация и номенклатура ферментов. Международная система наименования ферментов.	ПКР-4
23	Коферменты. Химическое строение и участие в реакциях. Примеры реакций.	ПКР-6
24	Коферменты транспортных групп. Примеры.	ПКР-8
25	Оксидоредуктазы.	ПКР-4
26	Трансферазы.	ПКР-6
27	Гидролазы	ПКР-8
28	Лиазы.	ПКР-4
29	Изомеразы.	ПКР-6
30	Лигазы.	ПКР-8

Семестр 6

Типовые тестовые задания

для оценки сформированности компетенции ПКР 4

1. Метод Бертрана используют для количественного определения:

1) белков
2) углеводов
3) глюкозы
4) витаминов
5) гормонов

2. К насыщенным жирным кислотам относят:

1) стеариновую
2) олеиновую
3) арахиновую
4) линолевую
5) линоленовую

3. Гомополисахариды животного происхождения:

1) целлюлоза
2) гликоген
3) гепарин
4) хондроитин
5) хитин

4. Дополните:

Полисахарид растительного происхождения, состоящий из β-глюкозы с типом связи β-1→4, называется…….

Дисахарид животного происхождения, состоящий из α-глюкозы и β-галактозы, называется…….

Солодовый сахар -….

5. Установите соответствие:

Витамин	Название
1.Витамин B_1 1) 2.Витамин B_2 2) 3.Витамин B_3 3) 4.Витамин B_6	А) рибофлавин Б) тиамин В) ниацин Г) пиридоксин Д) пантотеновая кислота Е) пангамовая кислота

6. В состав ДНК входят:

1)аденин
2) гуанин
3)тимин
4) цитозин
5) рибоза
6)дезоксирибоза
7) остаток фосфорной кислоты
8) пиримидин
9) пурин
10) урацил

7. Дополните:

Информационный участок ДНК в клетках эукариот –

Неинформационный участок ДНК в клетках эукариот

Участок молекулы ДНК, кодирующий структуру полипептида, -

8. Установите соответствие:

Гормон	Эндокринная железа
1.Тироксин 2.Соматотропин 3.Инсулин 4. Адреналин	А) поджелудочная железа Б) гипофиз В) щитовидная железа Г) половые железы Д) надпочечники Е) вилочковая железа

Типовая контрольная работа
для оценки сформированности компетенции ПКР 4
Тема «Углеводы»

1. Напишите уравнения реакций гидролиза и фосфоролиза мальтозы. Назовите ферменты, катализирующие эти реакции. К какому классу и подклассу относятся эти ферменты?
2. Приведите проекционные формулы (по Хеуорсу) фрагментов молекул: а) амилозы, б) амилопектина, состоящих из 4-5 звеньев. Укажите типы связей между моносахаридными остатками.
3. Выразите структурными формулами превращение

УДФ— глюкоза $\rightleftarrows$ УДФ—галактоза. Назовите фермент.

Фруктозо-1,6-дифосфат + $H_2O \longrightarrow$ фруктозо-6-фосфат + H_3PO_4.

Назовите фермент, ускоряющий эту реакцию. К какому классу и подклассу относится данный

фермент?

4. Напишите структурные формулы исходных соединений и продуктов реакции в приведенном уравнении реакции (фермент: сахарозоглюкозилтрансфераза):

α-Д-глюкоза-1-фосфат + β-Д-фруктоза ⟶ Х+У

5. Напишите структурные формулы продуктов реакции и исходных веществ в приведенном уравнении:

α-Д-глюкоза-1-фосфат + глюкоза ⟶ Х+У, если она осуществляется при участии мальтозофосфорилазы.

Темы работ лабораторного практикума
для оценки сформированности компетенции ПКР 8

1. Качественные реакции на витамины
2. Количественное определение витаминов
3. Количественное определение углеводов в продуктах питания
4. Рефрактометрический метод анализа в определении биомолекул
5. Выделение ДНК
6. Физико – химические свойства жиров»
7. Качественное определение гормонов

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации к экзамену

№	Вопрос	Код формируемой компетенции (индикатора)
1.	Нуклеиновые кислоты и их биологические функции.	ПКР-4
2.	Структура, строение, свойства и биологическая роль ДНК	ПКР-6
3.	РНК и ее виды. Биологическая роль в жизнедеятельности клетки.	ПКР-8
4.	Основной постулат молекулярной биологии. Метаболизм нуклеотидов.	ПКР-4
5.	Биохимические процессы с участием нуклеиновых кислот. Биосинтез белков в клетке.	ПКР-6
6.	Биологическая роль мононуклеотида – АТФ.	ПКР-8
7.	Энергетические циклы в живой природе. Цикл АТФ - АДФ.	ПКР-4
8.	Углеводы, их биологические функции.	ПКР-6
9.	Классификация углеводов, основные представители.	ПКР-8
10.	Моносахариды и их производные.	ПКР-4
11.	Олигосахариды. Строение, свойства, биологическая роль.	ПКР-6
12.	Восстанавливающие дисахариды. Строение, свойства, биологическая роль.	ПКР-8
13.	Невосстанавливающие дисахариды. Строение, свойства, биологическая роль.	ПКР-4
14.	Полисахариды. Общая характеристика, классификация.	ПКР-6
15.	Полисахариды растительного происхождения. Строение, свойства, биологическая роль.	ПКР-8
16.	Полисахариды животного происхождения. Строение, свойства, биологическая роль.	ПКР-4
17.	Полисахариды бактериального происхождения. Строение, свойства, биологическая роль.	ПКР-6
18.	Анаэробный распад углеводов (гликолиз).	ПКР-8
19.	Аэробный распад углеводов. Биологическое окисление.	ПКР-4
20.	Цикл Кребса. Преобразование веществ и энергии.	ПКР-6
21.	Окислительное фосфорилирование. Дыхательная цепь.	ПКР-8
22.	Механизм синтеза АТФ.	ПКР-4

23.	Апотамический путь распада углеводов в клетке.	ПКР-6
24.	Распад гликогена в клетках (гликогенолиз).	ПКР-8
25.	Синтез глюкозы в клетках (глюконеогенез).	ПКР-4
26.	Синтез гликогена в клетках (гликогенонеогенез).	ПКР-6
27.	Липиды, их биологические функции. Классификация липидов.	ПКР-8
28.	Характеристика жирных кислот. Простагландины.	ПКР-4
29.	Характеристика простых липидов.	ПКР-6
30.	Сложные липиды. Строение, свойства, биологическая роль.	ПКР-8
31.	Основные процессы катаболизма жиров в клетке.	ПКР-4
32.	Катаболизм высших жирных кислот. Энергетика.	ПКР-6
33.	Синтез высших жирных кислот в организме человека.	ПКР-8
34.	Синтез и ресинтез нейтральных жиров.	ПКР-4
35.	Основные процессы синтеза липидов в клетке.	ПКР-6
36.	Гормоны внутритканевые, пептидной и стероидной природы.	ПКР-8
37.	Механизм действия гормонов. Важнейшие представители.	ПКР-4
38.	Общая характеристика метаболизма.	ПКР-6
39.	Основные понятия обмена веществ. Взаимосвязь анаболизма и катаболизма.	ПКР-8
40.	Регуляция метаболизма	ПКР-4

Семестр 7

Типовые тестовые задания

для оценки сформированности компетенции ПКР 4

1. Дыхание — это

1) анаэробный окислительный процесс распада органических соединений на простые, сопровождаемый выделением, энергии;
2) аэробный окислительный, процесс распада органических соединений на простые, неорганические, сопровождаемый выделением, энергии;
3) окисление субстрата, приводящее к получению энергии;
4) ответ дан в пунктах 1, 3;
5) ответ дан в пунктах 2, 3.

2. Отрицательным модулятором в реакциях гликолиза является:

1) АДФ;
2) НАД;
3) ионы магния, железа;
4) АТФ;
5) АМФ.

3.Коферментом глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы при апотомическом расщеплении углеводов является:

1) НАДФ;
2) убихинон;
3) ФМН;
4) ФДД;
5) НАД.

4. Выбрать правильное утверждение при окислении 1 моль глюкозы в аэробных условиях образуется 38 моль АТФ, а при брожении — 2 моль АТФ, так как;

1) в процессе брожения образуются достаточно сложные органические соединения, обладающие еще большим запасом энергии; акцептором электронов при брожении является кислород;
2) в процессе брожения образуются достаточно сложные органические соединения, обладаю-

щие еще большим запасом энергии; акцептором электронов при брожении является органическое вещество, образующееся в Процессе брожения;
3) в процессе дыхания образуются сравнительно простые неорганические соединения с небольшим запасом энергии; акцептором электронов при дыхании является кислород;
4) в процессе дыхания образуются простые неорганические соединения с небольшим запасом энергии; акцептором электронов при дыхании является образующееся органическое соединение;
5) ответ дан в пунктах 2, 3.

5. Энергетический баланс гликолиза:
1) 38 АТФ;
2) 2 АТФ;
3) 12 АТФ;
4) 6 АТФ;
5) 4 АТФ.

6. Для эукариот наиболее предпочтительнее обмен углеводов, идущий по пути:
1) брожения;
2) гликолиза;
3) дихотомического пути;
4) апотомического пути;
5) гликогенолиза.

Вопросы для устного опроса
для оценки сформированности компетенции ПКР 6

1. Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании: возможности, значение, проблемы.
2. Понятие распределенного информационного и образовательного ресурса (ИОР). Принципы и требования использования ИОР в образовании.
3. Зарубежный опыт использования средств ИКТ в управлении образовательным процессом.
4. Развитие перспективных технологий обучения на базе информационных и телекоммуникационных технологий.
5. Целесообразность и эффективность использования средств информатизации образования.
6. База интернет-ресурсов по биохимии.

Типовая контрольная работа
для оценки сформированности компетенции ПКР 4

Тема «Обмен липидов»

1.Обосновать уравнениями реакций энергетический баланс окисления глицерина в анаэробных и аэробных условиях.
2.Напишите уравнения реакций, протекающих по следующей схеме:

глицеролкиназа глицеролфосфат дегидрогеназа триозофосфатизомераза
Глицерин---------- X ---------- У ---------- Z
Назовите промежуточные и конечные продукты превращения. Значение данного процесса.
3. Написать формулу холестеролпальмитата и мирицилпальмитата. Указать место в классификации липидов, класс, подкласс фермента, осуществляющего его гидролиз.

Темы реферативных работ и мультимедийных презентаций
для оценки сформированности компетенции ПКР 6

1. Белковые вещества в природе
2. Продукты питания и процессы старения.
3. Химия пищевых белков.
4. Белковое питание в профилактике и лечении ряда заболеваний.

5. Химия жира и жировых продуктов питания.
6. Физиологическая и патологическая роль некоторых элементов в организме.
7. АТФ - аккумулятор, трансформатор и проводник энергии в процессе ее запасания и расходования в организме.
8.Биохимия крови.
9. Биохимия мышечной ткани.
10. Биохимия нервной ткани.
11.Молекулы чувственного восприятия (вкус, запах, влечение)
12. Физиологическая и патологическая роль некоторых элементов в организме
13. Биоактивные соединения, их место и роль в живой природе
14.Генная инженерия, ее задачи и возможности
15. Природные биополимеры
16. Косметическая химия
17. Химия нашего организма.
18. Нейропептиды и синтез их методом генной инженерии.
19. ДНК сегодня.
20. Иммобилизированные ферменты. Перспективы их применения в медицине.
21. Поливитаминные металлы в биологических объектах.
22. Полиморфизм белков. Значение его в эволюции и онтогенезе.
23. Физиологически активные полимеры.
24. Молекулы милосердия (обезболивающие вещества).
25. Половые гормоны и противозачаточные средства.

Темы работ лабораторного практикума
для оценки сформированности компетенции ПКР 8

1. Выделение биологически активных соединений из различных материалов
2. Спектрофотометрическое определение количества различных биомолекул
3. Количественное определение жирорастворимых и водорастворимых витаминов.
4. Определение молочной кислоты и мочевины в смывах с рук.
5. Анализ лекарственных препаратов.
6. Биохимический анализ продуктов питания.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации к экзамену

№	Вопрос	Код формируемой компетенции (индикатора)
1.	Взаимосвязь обмена углеводов, жиров, белков.	ПКР-4
2.	Патологии белкового обмена.	ПКР-6
3.	Патологии углеводного обмена.	ПКР-8
4.	Патологии жирового обмена.	ПКР-4
5.	Механизмы регуляции обмена белков.	ПКР-6
6.	Механизмы регуляции обмена жиров.	ПКР-8
7.	Механизмы регуляции обмена углеводов	ПКР-4
8.	Проблемы и перспективы развития биохимии как науки.	ПКР-6
9.	Коферментные формы водорастворимых витаминов, их участие в биохимических процессах.	ПКР-8
10.	Биологические мембраны: структура, сборка, функции.	ПКР-4
11.	Электрохимическая теория сопряжения в окислительном фосфорилировании	ПКР-6
12.	Пентозный путь превращения углеводов	ПКР-8

13.	Связи между обменом углеводов (глюкоза) и нейтрального жира	ПКР-4
14.	Общие промежуточные продукты обмена белков, жиров и углеводов	ПКР-6
15.	Посттрансляционная модификация белков	ПКР-8
16.	Реакции, обеспечивающие стабилизацию и регулирование "фосфорильного" потенциала в клетке	ПКР-4
17.	Кетоновые "тела" и их роль в энергетическом обмене	ПКР-6
18.	Влияние гормонов на гликогенолиз	ПКР-8
19.	Циклические нуклеотиды, их роль в передаче гормонального сигнала	ПКР-4
20.	Соединения с высоким потенциалом переноса групп (АТР, фосфокреатин и др.).	ПКР-6
21.	Липопротеиды: строение и свойства. Участие в транспорте жиров и холестерина	ПКР-8
22.	Физико-химические свойства фосфолипидов. Мицеллы, липосомы, двухслойные фосфолипидные мембраны	ПКР-4
23.	Миоглобин и гемоглобин. Представление об аллостерии и кооперативности	ПКР-6
24.	Мотивы и домены в структуре белка. Консервативность и эволюция структуры белка	ПКР-8
25.	Методы разделения сложных смесей белков, основанные на избирательном осаждении	ПКР-4
26.	Стереохимия сахаров	ПКР-6
27.	Факторы, влияющие на ферментативную активность. Влияние pH на активность ферментов	ПКР-8
28.	Кислотно-основной катализ в ферментативных реакциях	ПКР-4
29.	Кинетика Михаэлиса-Ментен. Константа Михаэлиса, максимальная скорость ферментативной реакции	ПКР-6
30.	Проницаемость биологических мембран. Пассивный и активный транспорт, транспортные АТФазы	ПКР-8
31.	Регуляция биосинтеза белка на уровне трансляции.	ПКР-4
32.	Репликация у прокариот. Отличия репликации у эукариот.	ПКР-6
33.	Мутации и мутагены. Механизмы репарации ДНК.	ПКР-8
34.	Матричный синтез РНК: транскрипция.	ПКР-4
35.	Посттранскрипционные модификации РНК.	ПКР-6
36.	Генетический код и его характеристики.	ПКР-8
37.	Основные этапы биосинтеза белка. Активация аминокислот.	ПКР-4
38.	Структура рибосом. Рибосомальный синтез полипептидной цепи.	ПКР-6
39.	Регуляция биосинтеза белка на уровне транскрипции. Гипотеза Жакоба и Моно.	ПКР-8
40.	Посттрансляционные изменения пептидной цепи.	ПКР-4

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Биохимия [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 768 с. // ЭБС studentlabrary.ru: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437629.html
2. Чиркин А.А. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко – Минск: Выш. шк., 2017. – 431 с. // ЭБС studentlabrary.ru: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850623836.html

б) дополнительная литература:

1. Опарина С.А. Рабочая тетрадь по дисциплине «Биохимия человека»: Учебно-методическое пособие. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2016. – 85 с. 10 экз.
2. Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] / Северин Е.С., Глухов А.И., Голенченко В.А. и др. / Под ред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 384 с. // ЭБС studentlabrary.ru: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417362.html
3. Биохимия [Электронный ресурс] / Авдеева Л.В., Алейникова Т.Л., Андрианова Л.Е. и др.– М.: ГЭОТАР-Медиа,2014. – 752с. // ЭБС studentlabrary.ru: [Электронный ресурс]. – Адрес доступа http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430439.html
4. Гидранович В. И. Биохимия: учеб.пособие для вузов / В.И. Гидранович, А.В. Гидранович. – Минск: Тетрасистемс, 2012. – 528 с. 25 экз.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.
Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp

Springer Materials: базы данных по физике, химии и технологиям. Экспертный отбор данных о 250000 веществ из 8000 рецензируемых журналов. Адрес доступа: http://materials.springer.com

Landolt-Börnstein Database – справочник по химическим и физическим свойствам материалов в 400 томах.

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;
программное обеспечение Yandex Browser;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" https://e.lanbook.com/
Электронная библиотечная система "Консультант студента" http://www.studentlibrary.ru/
Электронная библиотечная система "Юрайт"http://www.urait.ru/
Электронная библиотечная система "Znanium" http://znanium.com/

Фундаментальная библиотека ННГУ *www.lib.unn.ru/*
Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru

Педагогическая библиотека: http://pedagogic.ru/
Журнал «Педагогика»: http://www.pedpro.ru/
Издательский дом «Первое сентября»: http://1september.ru/
«Высшее образование в России»: научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ: http://www.vovr.ru/
«Учительская газета»: http://www.ug.ru/

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» https://mooc.unn.ru/

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации» https://online.edu.ru/public/promo

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: ноутбук, проектор, экран.

Кабинет химических дисциплин имеет оборудование: весы лабораторные ВЛ-210, весы лабораторные ВЛТЭ-500, сушильный шкаф, муфельная печь, центрифуга, фотоэлектрокалориметр, нитратанализатор, баня водяная лабораторная, дистиллятор, газометр, аппарат Киппа 1000 мл, магнитная мешалка, выпрямитель учебный, набор химической посуды, набор химических реактивов.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа дисциплины **Биохимия** составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования (ОС ННГУ) бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ ННГУ от 17.05.2023 года № 06.49-04-0214/23).

Автор(ы):
кандидат педагогических наук, доцент — Опарина С.А.

Рецензент (ы):
кандидат химических наук, доцент — Железнова Т.А.

Кафедра биологии, географии и химии

д.б.н., доцент — Недосеко О.И.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 24.05.2023 года, протокол № 5

Председатель МК факультета естественных и математических наук
к.п.н., доцент — Володин А.М.

П.6. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой — Федосеева Т.А.