

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Алтайский государственный педагогический университет»
Бийский филиал им. В.М. Шукшина

Кафедра естественно-научных дисциплин



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. 0.19 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование
Профили подготовки	Биология и Химия
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	заочная

Составитель:

канд. биол. наук, доцент кафедры
естественно - научных дисциплин

Ушакова Г.Г.

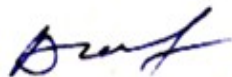
Бийск 2026

РЕКОМЕНДОВАНА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

на заседании кафедры естественно-научных дисциплин

Протокол от 13 марта 2026 г. № 7

Заведующий кафедрой ЕНД



В.М. Важов

Распределение по семестрам

Номер семестра	Учебные занятия						Число курсовых проектов (работ), расчетных заданий	Форма итоговой аттестации (зачет, экзамен)
	Общий объем	В том числе						
		Аудиторные				Самостоя- тельная работа		
		Всего	Из них					
			Лекц.	Практ.	Лабор.			
9	72/2		8	2	4		2	

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Биохимия клетки» относится к базовой части ОПОП.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Химия», «Цитология» на предыдущем уровне образования. Дисциплина «Биологическая химия» является основой для изучения таких областей знания как физиология человека и животных, генетика.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений (ПК-1);
- владеет основными химическими понятиями, знаниями фундаментальных законов химии; явлений и процессов, изучаемых химией (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:
знать:

- основные разделы современной биохимии клетки; место биохимии клетки в ряду других естественных дисциплин, ее значение в жизни современного общества; роль биохимии в научно техническом прогрессе;
- строение и физико-химические свойства биоорганических соединений;
- основные методы исследования структуры и функций биологически важных соединений методами органической химии; методы их выделения из природных источников; методы химического синтеза;
- фундаментальные представления о химических основах жизнедеятельности организмов;

уметь:

- применять научные знания в области биологической химии в учебной и профессиональной деятельности;
- осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современного естествознания;

владеть:

практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		9
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции (Л)	2	2
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	64	64
В том числе:		
Выполнение домашних заданий	20	20
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Тестирование	24	24

Вид промежуточной аттестации:	зачёт		
Общая трудоемкость	часы	72	72
	зачетные единицы	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Химический состав живых организмов. Методы биохимических исследований.	Закономерности распространения химических элементов в живой природе. Характеристика основных классов химических соединений, входящих в состав живых организмов и их биологическая роль. Методы биохимических исследований.
2	Биологическая роль белков в построении живой материи.	Методы выделения и очистки белков. Четыре уровня структурной организации белковой молекулы. Физико-химические свойства белков и их биологическая роль («Кейс-технология», лекция визуализация).
3	Ферменты и коферменты. Механизм действия, биологическая роль.	Химическая природа, строение, механизм действия ферментов. Классификация, специфичность действия. ферментов, регуляция их активности. Способы получения и практическое использование.
4	Классификация гормонов, механизм действия, биологическая роль.	Особенности биологического действия гормонов щитовидной железы, поджелудочной железы, гипофиза, пищеварительной системы, половых гормонов. Последствия нарушения гормональных функций в организме (технологии «Дебаты», лекция проблемного характера).
5	Витамины, авитамины, антибиотики, фитонциды, гербециды, телергены, ростовые вещества.	Классификация витаминов и их биологическая роль в обмене веществ. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипervитаминозы. Авитамины, антибиотики, фитонциды, гербециды, телергены, ростовые вещества и механизм их действия, биологическая роль
6	Нуклеиновые кислоты: РНК, ДНК. Строение, механизм передачи и реализации наследственной информации.	Способы выделения нуклеиновых кислот. Химический состав, структура нуклеиновых кислот. Биосинтез и распад нуклеиновых кислот. Механизм передачи и реализации наследственной информации.
7	Углеводы, липиды и их биологическая роль.	Классификация, строение, химические свойства и механизм биосинтеза углеводов и липидов в организме. Распространенность углеводов и липидов в природе и их биологическая роль
8	Уровни регуляции обмена веществ и энергии в живых организмах.	Ассимиляция и диссимиляция. Питание – составная часть обмена веществ. Энергетика обмена веществ. Механизм распада и усвоения белков, углеводов, липидов, минеральных веществ. Взаимосвязь обмена белков, углеводов и липидов, уровни регуляции обмена веществ в живых организмах (технологии «Дебаты», лекция пресс-конференция).

Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	ПЗ	ЛЗ	СРС	Всего
1-2	Химический состав живых организмов. Методы биохимических исследований. Биологическая роль белков в построении живой материи.	2			8	10
3-4	Ферменты и коферменты. Механизм действия, биологическая роль. Классификация гормонов, механизм действия, биологическая роль.		2		8	12
5	Витамины, антивитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды, телергены, ростовые вещества.			2	8	10
6	Нуклеиновые кислоты: РНК, ДНК. Строение, механизм передачи и реализации наследственной информации.		2		8	12
7-8	Углеводы, липиды и их биологическая роль. Уровни регуляции обмена веществ и энергии в живых организмах.					20
	Всего	2	4	2	64	72
	В том числе интерактивные	4	4	-		4

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) обязательная литература

- Егорова, Т.А. Основы биотехнологии : учебное пособие для вузов / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2006. - 208 с.
- Комов, В.П. Биохимия : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - 2-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2006. - 638 с. : ил.
- Комов, Вадим Петрович.
- Димитриев, А.Д. Биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология продуктов общественного питания" и "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий" / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. - Электрон. текстовые дан. - М. : Дашков и К°, 2013. - 168 с. : ил. - Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-394-01790-2>.
- Ямковой, В.И. Практикум по биохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 2. Аналитическая биохимия / В. И. Ямковой, Т. В. Ямковая. - Электрон. текстовые дан. - Новосибирск : Новосибирский гос. педагогический университет, 2012. - 34 с. : ил. - Режим доступа: <http://icdlib.nspu.ru/catalog/details/icdlib/787/>.
- Ямковой, В.И. Практикум по биохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 3. Тонкая биохимическая технология / В. И. Ямковой, Т. В. Ямковая. - Электрон. текстовые дан. - Новосибирск : Новосибирский гос. педагогический университет, 2013. - 32 с. - Режим доступа: <http://icdlib.nspu.ru/catalog/details/icdlib/644447/>.

б) дополнительная литература

- Биохимия человека : в 2-х т. Т. 1 / Р. Марри [и др.] ; ред. Л. М. Гинопдман ; пер. с англ.: В. В. Борисов, Е. В. Дайниченко. - М. : Мир, 2004. - 381 с. : ил.

1. Жеребцов, Н.А. Биохимия : учебник для вузов / Н. А. Жеребцов, Т. Н. Попова, В. Г. Артюхов. - Воронеж : Воронежский гос. университет, 2002. - 696 с
2. Копылова, Р.Т. Биологическая химия : лабораторный практикум для студентов вузов по специальности 032400 "Биология" и 032400.01 "Биология с дополнительной специальностью" дневной и заочной форм обучения / Р. Т. Копылова, Н. Б. Козликина. - Бийск : Бийский педагогический гос. университет им. В. М. Шукшина, 2008. - 42 с.
3. Проскурина, И.К. Биохимия : учебное пособие для факультетов физической культуры педагогических вузов / И. К. Проскурина. - М. : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2004. - 236 с.

в) программное обеспечение

Microsoft Office (Word, Power Point).

Для работы в библиотеке используется общевузовское лицензионное программное обеспечение – «Ирбис-64», в составе которого входят АРМ «Каталогизатор», АРМ «Читатель».

Рефераты, презентации выполняются студентами с использованием лицензионного программного обеспечения MS Office.

Для мониторинга рейтинга успеваемости студентов используется программа «Электронные ведомости».

г) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Организация самостоятельной работы студентов в учреждении высшего образования [Текст]: методические рекомендации / Сост.Е.Б. Манузина, Е.Э. Норина; Алтайская гос. Академия обр-я им. В.М. Шукшина. – Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2014 . – 84 с.

д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Видеозаписи лекций по различным дисциплинам, изучаемым в вузах - несколько сот лекций [Электронный ресурс] / Univertv.ru – режим доступа: <http://univertv.ru>

Библиотеки, издательства, периодические издания, литературные публикации [Электронный ресурс]: / Auditorium.ru – режим доступа: <http://www.auditorium.ru>

Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.school.edu.ru>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.window.edu.ru>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.school-collection.edu.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс обеспечивается наличием следующего материально-технического оборудования:

Адрес	Наименование учебных помещений	Наименование специализированной мебели и технических средств обучения
ул. Советская, 11 Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, ауд №108	Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, аудитория для проведения	мультимедиа проектор -1, стационарный компьютер – 1, комплект мебели на 24 посадочных места

	текущей промежуточной аттестации и	
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, ауд. №110	Химическая лаборатория	Вытяжной шкаф -2, холодильник -1, сушильный шкаф -1, водяная баня – 1, весы ВТ 1500 -2, весы лабораторные ВЛТЭ-500 -4, дистиллятор -1, муфельная печь -1, набор химической посуды, набор химреактивов, набор таблиц по химии, комплект мебели на 20 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, ауд. №115	Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа	Дальномер лазерный (рулетка) LeikaDicto - 1, навигатор Garmin Rino - 2, навигатор Garmin Rino – 2, нивелир оптический – 1, нивелир оптический NIKON – 1, нивелирная рейка, 3 м – 2, рейка телескопическая нивелирная – 2, теодолит 2Т5К -1, теодолит 4Т30П - 1, теодолит THEO 010 - 1, теодолит оптический – 1, теодолит электронный - 1, штатив алюминиевый – 5, комплект мебели на 15 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, ауд. №116	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	комплект мебели на 40 посадочных мест, демонстрационный материал для проведения лабораторных работ по биологии
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, ауд. №203	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Компьютеры - 2, копировальный аппарат-1, принтер-2, сканер -1, микроскопы, бюксы, набор сит для определения гранулометрического состава почв, комплект мебели на 5 посадочных места
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, лингфонный кабинет, ауд. № 204	Аудитория для проведения занятий семинарского типа	Компьютеры - 6, комплект мебели на 14 посадочных мест
ул. Советская, 11	Аудитория для групповых и	Компьютеры - 2, сканер -1, комплект мебели

Корпус института естественного и профессионального образования, лингафонный кабинет, ауд. № 208	индивидуальных консультаций, аудитория для проведения текущей и промежуточной аттестации, кабинет для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	на 6 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, лингафонный кабинет, компьютерный класс, ауд. № 211	Помещение для самостоятельной работы, аудитория для проведения занятий семинарского типа	Компьютеры - 6, комплект мебели на 12 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, почвенная лаборатория ауд. № 212а	Помещение для самостоятельной работы	1000 гербарных образцов флоры и растительности Алтайского края.
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, Геологический музей, ауд.212	Аудитория для проведения занятий семинарского типа	коллекция минералов, оборудование по географии, комплект мебели на 24 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования,	Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Интерактивная панель-1, мультимедиапроектор-1, компьютеры -5, телевизор-1, комплект мебели на 56 посадочных мест

ауд. № 214		
ул. Советская, 11 Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, ауд. № 215	Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Тематический табличный и картографический материал, плакаты по ботанике и почвоведению, комплект мебели на 40 посадочных мест
ул. Советская, Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, спортзал	Аудитория для проведения практических занятий	Большой игровой зал: гимнастическая скамья -4, маты -6, мяч баскетбольный -20, мяч волейбольный -20, настольный теннис -2; Малый игровой зал: тренажер-велосипед -1, тренажер беговая дорожка -1, универсальный тренажер -1, гимнастический коврик -10, гантеля -6, гирия -6, шведская лестница, компьютер для учебно-тренировочных занятий спец.групп -1, обруч гимнастический -10, скакалка гимнастическая -15 лыжная база: лыжи -100 пар, ботинки лыжные -100 пар
ул. Советская, 9 Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, лаборатория физики, ауд. № 106	Аудитория для проведения занятий семинарского типа	Лабораторная установка с неподвижным блоком -1, электронный секундомер -1, рейка на штативе в 1 метр с электромагнитом и отвесом -1, источник постоянного тока -1, выпрямитель ВПУ-24 -1, измерительная рейка с математическим маятником -1, электронные весы -1, термометр -1, барометр -1, стеклянный балон с клапаном -1, манометр -1, насос ручной -1, стеклянный цилиндрический сосуд с глицерином -2, ареометр -1, микроскоп с окулярной сеткой -1, комплект мебели
ул. Короленко, 55 главный корпус, кабинет валеологии, ауд. № 411	Аудитория для проведения занятий семинарского типа	Стенды и плакаты по безопасности жизнедеятельности, приборы радиационной разведки и контроля, фантомы, средства индивидуальной защиты, СДСК, огнетушители различных марок, ОВЗК, телевизор, видеоманитофон, наборы для оказания первой медицинской помощи (вата, бинт, шприц, жгут, дезинфицирующие средства), комплект мебели

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Биологическая химия изучает химическую природу веществ, входящих в состав живых организмов, их превращения, а также связь этих превращений с деятельностью органов и тканей. Биологическая химия служит фундаментом для наук, изучающих живую природу, в частности для физиологии растений, физиологии и анатомии человека, генетики и др.

Для успешного усвоения теоретического материала большое внимание уделяется в программе проведению лабораторных работ.

Цель лабораторных занятий: ознакомить студентов с химическими свойствами биоорганических веществ, научить навыкам проведения химического эксперимента.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить физические и химические свойства веществ, применяемых при выполнении лабораторного эксперимента. Изучить методику проведения лабораторной работы, четко соблюдать последовательность выполнения химических реакций с соблюдением правил техники безопасности. При необходимости сборки лабораторной схемы, с применением химических приборов, химической посуды, необходимо четко выполнять соответствующие требования.

Основные задачи лабораторных занятий:

1. Изучить физические и химические свойства биоорганических веществ, овладеть навыками постановки химического эксперимента.
2. Научиться самостоятельно приобретать знания в процессе выполнения лабораторной работы: осуществлять анализ, систематизацию и классификацию, сравнивать, находить сходства и различия, делать обобщения и выводы.
3. Овладеть навыками постановки химического эксперимента, проведения и фиксирования наблюдения, анализа результатов опытов, формулирования выводов.
4. Учиться приемам сотрудничества в учебном процессе: умению формулировать и задавать вопросы, анализировать ответы и при необходимости вносить поправки и уточнения для усвоения программного материала.

9.1. Требования для студентов по выполнению заданий по курсу «Биологическая химия»

Перед каждым занятием студент должен изучить теоретические основы данной темы, используя конспекты лекций, основную и дополнительную литературу. На это ориентирует перечень основных теоретических вопросов и вопросы домашнего задания в рабочей тетради.

При выполнении практических заданий студенты работают с объектами, указанными в разделе «Материалы и оборудование». Задания выполняются по форме, указанной в методическом пособии.

В начале работы необходимо:

- внимательно прочитать название работы, ее цель и условия выполнения;
- проверить наличие оборудования и материалов для работы;
- ознакомиться с основными этапами проведения работы – подумайте, понятны ли вам приемы осуществления тех или иных этапов работы. В случае, когда работа проводится группой, четко распределите обязанности каждого участника.
- в ходе работы все записи, ответы на вопросы, заполнение таблиц выполняются в рабочей тетради;
- сформулируйте выводы и рекомендации на основе результатов проделанной работы.

В конце занятия студент должен проверить свои знания, используя вопросы и задания для самоконтроля.

Рекомендации по выполнению домашних заданий: к домашним заданиям относятся задания для самоконтроля (рабочая тетрадь), составление уравнений биохимических реакций. Выполнение домашних заданий предусматривает работу с дополнительной литературой.

Конспекты к семинарским занятиям, лабораторные работы подробно записываются в рабочей тетради. Выводы должны быть написаны кратко и четко.

Задание считается выполненным, если студент:

а) осмыслил теоретический материал к данной работе на уровне свободного воспроизведения;

б) сделал правильные выводы и ответил на все поставленные вопросы.

Рабочая тетрадь является итоговым документом практических занятий. В конце занятия необходимо сдать работу преподавателю на проверку.

9.2. Методические рекомендации для преподавателей

Изучение курса биологической химии начинается с ознакомления с целями и задачами курса биологической химии.

Дальнейшее изучение курса биологической химии предусматривает изучение химического состава живых организмов и методов биохимических исследований.

Особое внимание в разделе биологической химии уделяется изучению строения, физико-химических свойств, биологической роли биогенных органических соединений: белков, ферментов, гормонов, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот. При этом рассматривается механизм действия данных биоорганических соединений на живые организмы, а также регуляция их активности и способы практического использования.

В разделе «Обмен веществ и энергии в живых организмах» изучается механизм распада белков, углеводов, жиров, минеральных веществ в процессе жизнедеятельности организма, а также последствия нарушения обменных процессов.

Завершается курс биологической химии изучением методов регуляции обменных процессов, протекающих в живых организмах.

Цель курса: формирование систематизированных знаний в области биологической химии, позволяющих в дальнейшем объяснить сущность биохимических процессов, протекающих в живой природе.

Основные задачи курса:

- ознакомить студентов с современным состоянием биологической химии;
- дать научное представление о строении, свойствах, биологической роли органических веществ, содержащихся в живых организмах;
- развить навыки химического анализа и умения объяснять сущность химических процессов, протекающих в живых организмах и в окружающей природе;
- обеспечить подготовку студентов для более глубокого восприятия и осмысления курсов генетики, цитологии, анатомии, физиологии растений и человека;
- научить применять знания в области биологической химии для освоения биологических дисциплин и решения профессиональных задач.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств разработан для проведения промежуточной аттестации обучающихся по Цитологии и входит в состав основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), Профиль подготовки: Биология и Химия (квалификация «бакалавр»), реализуемой при подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайском государственном гуманитарно-педагогическом университете имени В.М. Шукшина». Фонд оценочных средств предназначен для проверки сформированности компетенций, заявленных в программе научно-исследовательской работы в соответствии с учебным планом 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), Профиль подготовки: Биология и Химия.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенции, этапы	Показатели
ПК-1 1 этап	Знать: - основы биологических понятий, биологических законов и явлений (З.1); - сущность и особенности основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия (З.2); - тенденции развития основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия и применение в профессиональной сфере (З.3).
	Уметь: - организовывать виды деятельности для практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений (У.1); - создавать условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности (У.2); - использовать разнообразные методы биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса (У.3).
	Владеть: - навыками планирования видов деятельности для практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений (В.1); - способностью создавать условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии (В.2); - методами биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на успешное освоение биологических понятий, биологических законов и явлений (В.3).
ПК-3	Знать - основные химические понятия фундаментальных законов химии (З.1); - классификацию фундаментальных законов химии (З.2); - специфические черты явлений и процессов, изучаемых химией (З.3). Уметь - объяснять сущность фундаментальных законов химии (У.1); - определять специфические черты важнейших явлений и процессов,

	изучаемых химией (У.2); - выявлять взаимосвязи между химическими явлениями и процессами (У.3). Владеть - основными фундаментальными законами химии (В.1); - методами научного описания химических понятий, явлений и процессов, изучаемых химией (В.2);
--	--

Компетенции ПК-1, ПК-3 с указанием этапа формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция *ПК-1* (владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений) формируется на первом этапе формирования компетенций.

Компетенция *ПК-1* продолжит формироваться на следующих курсах в процессе прохождения итоговой государственной аттестации (выполнение и защита выпускной квалификационной работы).

Компетенция *ПК-3* (владеет основными химическими понятиями, знаниями фундаментальных законов химии; явлений и процессов, изучаемых химией) формируется на первом этапе формирования компетенций.

Компетенция *ПК-3* продолжит формироваться на следующих курсах в процессе прохождения итоговой государственной аттестации (выполнение и защита выпускной квалификационной работы).

Типовые контрольные задания для оценки сформированности данных компетенций направлены на демонстрацию бакалавров готовности участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий).

Типовые контрольные задания на этапе формирования ПК-1, ПК-3

Тестирование

Общие сведения об оценочном средстве

Система тестирования – универсальный инструмент определения уровня обученности студентов на всех этапах образовательного процесса, в том числе для оценки уровня остаточных знаний.

Тест обладает способностью сравнивать индивидуальный уровень знания каждого студента с некими эталонами, уровень знания отражается в тестовом балле испытуемого. Выполнять задания можно в любой последовательности. Тестовые задания оцениваются в баллах. По завершении тестирования баллы суммируются. Тесты могут быть следующего вида:

1. Тестовое задание закрытой формы.

Если к заданиям даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный и остальные неправильные), то такие задания называются заданиями с выбором одного правильного ответа или с единичным выбором. Помимо этого, бывают задания с выбором нескольких правильных ответов или с множественным выбором. Вариантов выбора (дистракторов) должно быть не менее 4 и не более 7.

2. Тестовое задание открытой формы.

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, ставится прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный.

4. Тестовые задания на установление правильной последовательности.

Такое задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Задание начинается со слова: «Последовательность...»

4. Тестовые задания на установление соответствия.

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:M (одному элементу первой группы соответствуют M элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными.

Количество элементов второй группы может превышать количество элементов первой группы. Задание начинается со слова: «Соответствие...». Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов.

Типология тестовых заданий

Тема: Аминокислоты

1. Аминокислоты классифицируют по следующим критериям:

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1) число карбоксильных групп | 2) число аминогрупп |
| 3) положение аминогрупп | 4) положение карбоксильных групп |

2. Изомерия аминокислот обусловлена:

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1) положением аминогруппы | 2) положением карбоксильной группы |
| 3) строением углеводородного радикала | 4) химическими свойствами кислоты |

3. Какой химической связью соединены аминокислотные остатки в молекуле белка?

- | | | | |
|---------------|----------------|--------------|----------------|
| 1) водородной | 2) гликозидной | 3) пептидной | 4) ковалентной |
|---------------|----------------|--------------|----------------|

4. Аминокислоты образуют полипептиды в результате реакции:

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1) полимеризации | 2) поликонденсации |
| 3) дегидрогенизации | 4) гидратации |

5. Пептидной связью называется группа атомов:

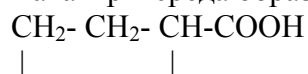
- | | | |
|------------------|-------------|-------------|
| 1) $-N\equiv N-$ | 2) $-CH-O-$ | 3) $-C-NH-$ |
| | | |
| | O- | O- |

6. Число аминокислот, получаемых при полном гидролизе соединения

$H_2N-CH_2-CO-NH-CH-CO-NH-CH-COOH$, равно:

- | | | | |
|----------|--------|------|------|
| | | | |
| C_2H_5 | CH_3 | | |
| 1) 5 | 2) 2 | 3) 3 | 4) 4 |

7. Какая pH среда образуется в растворе аминокислоты, имеющей формулу



- NH_2 NH_2 1) кислая 2) нейтральная 3) щелочная
8. К незаменимым аминокислотам относятся:
 - 1) аспарагин 2) лейцин 3) валин 4) тирозин
 9. Аминокислоты, которые организм в состоянии синтезировать сам:
 - 1) аспарагиновая 2) глутаминовая 3) метионин
 10. Название лейцина по систематической номенклатуре:
 - 1) 2,6-диаминогексановая кислота 2) 2-амино-3-метилбутановая кислота
 - 3) 2-амино-3-фенилпропановая кислота 4) 2-амино-4-метилпентановая кислота
 11. Аминокислоты проявляют:
 - 1) основные свойства 2) амфотерные свойства 3) кислотные свойства
 12. Кислотные свойства аминокислот проявляются при их взаимодействии с:
 - 1) NaCl 2) NaOH 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 13. Основные свойства аминокислот проявляются при их взаимодействии с:
 - 1) HCl 2) NaOH 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 14. С помощью какой химической реакции можно обнаружить ароматические аминокислоты?
 - 1) биуретовая 2) ксантопротеиновая 3) гидратация 4) поликонденсация
 15. Серосодержащими аминокислотами являются:
 - 1) глицин 2) метионин 3) тирозин 4) цистеин
 16. Ароматическими аминокислотами являются:
 - 1) тирозин 2) гистидин 3) фенилаланин 4) аланин
 17. Пептидная химическая связь между аминокислотными остатками определяется:
 - 1) реакцией Фолья 2) биуретовой реакцией
 - 3) ксантопротеиновой реакцией 4) реакцией гидратации
 18. В результате биуретовой реакции пептидные группы в щелочной среде с ионами Cu^{2+} образуют комплексное соединение:
 - 1) с запахом аммиака 2) фиолетового цвета 3) ярко красного цвета
 19. Характерной особенностью отрицательно-заряженных аминокислот является:
 - 1) избыток карбоксильных групп 2) избыток аминогрупп
 - 3) превалирование кислотных свойств 4) превалирование основных свойств
 20. Содержание аминогрупп и карбоксильных групп в неполярных аминокислотах:
 - 1) одинаково 2) превышают аминогруппы 3) превышают карбоксильные группы

Тема: Белки

1. Биологическими функциями белков являются:
 - 1) транспортная 2) каталитическая 3) защитная 4) генетическая
2. Функция белка гемоглобина:
 - 1) запасает кислород в мышцах 2) переносит кислород к тканям
 - 3) синтезирует кислород в клетках 4) расходует кислород в организме
3. Гидролиз белков – это:
 - 1) разрушение вторичной и третичной структуры белков
 - 2) то же самое, что и денатурация белков
 - 3) необратимое разрушение структуры белков с образованием аминокислот
4. В результате гидролиза сложных белков образуются:
 - 1) аминокислоты 2) аммиак 3) вода 4) небелковые компоненты
5. Денатурация белков – это:
 - 1) разрушение третичной структуры белков
 - 2) разрушение третичной и вторичной структуры белков
 - 3) разрушение третичной, вторичной и первичной структуры белков
6. Добавление какого из указанных веществ вызывает обратимое осаждение белков?
 - 1) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 2) CH_3OH 3) KCl 4) HgCl_2
7. Добавление каких веществ вызывает необратимое осаждение белков?
 - 1) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 2) Na_2SO_4 3) KCl 4) HgCl_2

8. Причиной необратимого осаждения белков при добавлении растворов солей тяжелых металлов является:
- 1) потеря растворимости белка за счет отнятия воды солями тяжелых металлов
 - 2) химическое взаимодействие молекулы белка с солями тяжелых металлов
 - 3) разрушение структуры белка за счет изменения заряда белковой молекулы
9. Коагуляция белковой молекулы это:
- 1) разрушение молекулы белка
 - 2) обратимое осаждение белка
 - 3) не обратимое осаждение белка
 - 4) полимеризация молекулы белка
10. Причиной коагуляции белка при добавлении раствора этилового спирта является:
- 1) этиловый спирт вступает в химическое взаимодействие с белком
 - 2) этиловый спирт вытягивает воду из молекулы белка
 - 3) в присутствии этилового спирта молекулы белка разрушаются
11. Значение pH среды, при котором сумма отрицательных и положительных зарядов в молекуле белка равна нулю, называется:
- 1) точкой коагуляции
 - 2) изоэлектрической точкой
 - 3) точкой равновесия
12. Чувствительность молекулы белка в электрическом поле объясняется наличием:
- 1) аминокислот
 - 2) заряженностью молекулы
 - 3) небелковых примесей
13. Какой химической связью соединены аминокислотные остатки в молекуле белка?
- 1) водородной
 - 2) пептидной
 - 3) ковалентной
 - 4) ионной
14. Причиной денатурации белка при добавлении концентрированных кислот является:
- 1) кислоты разрушают пространственную структуру белковой молекулы
 - 2) кислоты нейтрализуют заряд белковой молекулы
 - 3) отнимают воду из молекулы белка, при этом белок теряет растворимость
15. Процесс обратимого осаждения белка солями щелочных и щелочно-земельных металлов называется:
- 1) денатурацией
 - 2) высаливанием
 - 3) пептизацией
16. Причиной обратимого осаждения белка при добавлении растворов щелочных металлов является:
- 1) соли щелочных металлов нейтрализуют заряд белковой молекулы
 - 2) отнимают воду из молекулы белка, при этом белок теряет растворимость
 - 3) соли щелочных металлов ни каким образом не воздействуют на молекулы белка
17. Металл, содержащийся в металлопротеидах выполняет следующие функции:
- 1) придает прочность химической связи в молекуле белка
 - 2) выполняет роль мостика между белковыми молекулами
 - 3) может придавать характерную окраску молекуле белка
18. Аминокислотный состав белковой молекулы определяется путем:
- 1) гидролиза
 - 2) денатурации
 - 3) экстракции
 - 4) высаливания
19. Свертывание белковой молекулы в компактные глобулы происходит за счет:
- 1) наличия заряженных функциональных групп в молекуле белка
 - 2) водородных химических связей между аминокислотными остатками
 - 3) высокой молекулярной массы белка
20. Белковые соединения широко применяются в:
- 1) медицине
 - 2) питании
 - 3) промышленности
 - 4) косметологии

Тема: Ферменты

1. Какую функцию выполняют ферменты в живых организмах?
- 1) питательную
 - 2) защитную
 - 3) каталитическую
 - 4) транспортную
2. Ферменты ускоряют биохимические процессы, протекающие в организме за счет:
- 1) повышения энергии активации
 - 2) понижения энергии активации
 - 3) увеличения числа активированных молекул
 - 4) повышения концентрации
3. Отличия ферментов от небиологических катализаторов заключаются:
- 1) обладают специфичностью действия
 - 2) менее активны, чем небиологические катализаторы
 - 3) проявляют высокую активность при умеренной температуре

4. Наибольшую активность в организме ферменты проявляют при pH среды:
 - 1) в кислой среде ($pH < 7$)
 - 2) в щелочной среде ($pH > 7$)
 - 3) в нейтральной среде ($pH = 7$)
 - 4) при индивидуальном значении pH
5. Изменение скорости ферментативной реакции во времени зависит:
 - 1) от температуры
 - 2) от концентрации субстрата
 - 3) pH среды
 - 4) от продолжительности реакции
6. В основе классификации ферментов используется:
 - 1) химическая природа фермента
 - 2) химическая природа субстрата
 - 3) тип катализируемой реакции
 - 4) механизм действия фермента
7. При гидролизе ферменты распадаются на:
 - 1) белки
 - 2) аминокислоты
 - 3) небелковые компоненты
 - 4) аммиак
8. С повышением температуры активность ферментов:
 - 1) повышается
 - 2) понижается
 - 3) не изменяется
9. Скорость ферментативной реакции может быть снижена под воздействием:
 - 1) повышения температуры
 - 2) ингибитора
 - 3) условий окружающей среды
 - 4) катализатора
10. Регуляция активности ферментов в организме происходит:
 - 1) генетически
 - 2) деятельностью центральной нервной системы
 - 3) самопроизвольно
 - 4) под воздействием условий окружающей среды

Тема: Гормоны

1. Основной функцией гормонов является:
 - 1) защитная
 - 2) каталитическая
 - 3) регуляторная
 - 4) транспортная
2. Особенности биологического действия гормонов:
 - 1) действуют в ничтожно-малых концентрациях ($10^{-9} - 10^{-12}$ г)
 - 2) регулируют только деятельность органов
 - 3) обладают специфичностью действия
 - 4) воздействуют на функции органов и процессы обмена веществ
3. К гормонам белковой природы не относится:
 - 1) трийодтиронин
 - 2) инсулин
 - 3) адреналин
 - 4) глюкагон
4. Йод входит в состав:
 - 1) глюкагона
 - 2) тироксина
 - 3) липокаина
 - 4) секретина
5. Гормонами щитовидной железы являются:
 - 1) тироксин
 - 2) тиреоглобулин
 - 3) окситоцин
 - 4) вазопрессин
6. Соматотропин является гормоном, воздействующим на:
 - 1) обмен углеводов
 - 2) ростовые процессы
 - 3) пигментацию
 - 4) водно-солевой обмен
7. В слизистой кишечника вырабатывается гормон:
 - 1) инсулин
 - 2) секретин
 - 3) гастрин
 - 4) тиреотропин
8. Синтез гормонов щитовидной железы активирует:
 - 1) кортикотропин
 - 2) тиреотропин
 - 3) соматотропин
9. При недостатке инсулина в организме наблюдается:
 - 1) снижение усвоения углеводов
 - 2) истощение запасов гликогена в печени и мышцах
 - 3) увеличение скорости окисления глюкозы
 - 4) увеличение содержания холестерина и других липоидов в крови

Тема: Углеводы

1. Функциями углеводов в организме являются:
 - 1) источник углерода для синтеза белков, липидов и др.
 - 2) обеспечение потребности организма в энергии
 - 3) резервное хранение питательных веществ
 - 4) регуляция физиологических процессов

2. К классу углеводов относятся:
1) C_6H_5OH 2) $C_6H_{12}O_6$ 3) $(C_6H_{10}O_5)_n$ 4) $CH_3-(CH_2)_4-COOH$
3. Моносахариды классифицируются по:
1) числу углеродных атомов 2) характеру карбонильной группы
3) физическому состоянию 4) типу химической связи
4. Какие функциональные группы содержит глюкоза?
1) кетогруппа 2) аминогруппа 3) гидроксигруппа 4) альдегидная группа
5. Глюкоза по химическому строению представляет собой:
1) аминоспирт 2) альдегидспирт 3) простой эфир 4) сложный эфир
6. При гидролизе сахарозы образуется:
1) крахмал 2) глюкоза и этанол 3) глюкоза и фруктоза
7. Конечный продукт гидролиза крахмала:
1) этанол 2) глюкоза 3) сахароза
8. Какие вещества получаются в результате реакции «серебряного зеркала» с участием Д-глюкозы?
1) H_2O 2) Ag 3) Ag_2O 4) Д-глюконовая кислота
9. Водные растворы сахарозы и глюкозы можно отличить с помощью:
1) уксусной кислоты 2) гидроксида меди (II)
3) раствора перманганата калия 4) аммиачного раствора оксида серебра (I)
10. К дисахаридам относится:
1) фруктоза 2) сахароза 3) крахмал 4) целлюлоза
11. К полисахаридам относятся:
1) глюкоза 2) крахмал 3) целлюлоза 4) сахароза
12. Гидролизу подвергаются:
1) глюкоза 2) крахмал 3) фруктоза 4) целлюлоза
13. Физические свойства крахмала:
1) безвкусный белый порошок 2) хорошо растворяется в воде
3) набухает в горячей воде 4) нерастворим в холодной воде
14. Причиной повышения вязкости при нагревании водного раствора крахмала является:
1) амилоза 2) глюкоза 3) амилопектин 4) фруктоза
15. Молекулы крахмала имеют структуру:
1) линейную 2) разветвленную 3) линейную и разветвленную
16. Молекулярная масса крахмала
1) больше молекулярной массы целлюлозы
2) меньше молекулярной массы глюкозы
3) больше молекулярной массы глюкозы
4) меньше молекулярной массы целлюлозы
17. Физические свойства целлюлозы:
1) нерастворима в воде 2) хорошо растворяется в воде
3) растворяется в горячей воде 4) растворима в органических растворителях
18. Гликоген - высокомолекулярный углевод, в виде которого в печени откладывается:
1) избыток глюкозы 2) избыток крахмала
3) избыток клетчатки 4) избыток глюкозы и крахмала
19. К природным высокомолекулярным соединениям относятся:
1) глюкоза 2) капрон 3) клетчатка 4) крахмал
20. Для обнаружения крахмала используют:
1) раствор йода 2) аммиачный раствор оксида серебра (I)
3) гидроксид меди (II) 4) раствор перманганата калия

Тема: Витамины

1. Пищевые факторы, присутствующие в небольших количествах, обеспечивающие нормальное протекание биохимических и физиологических процессов, называются:
1) ферменты 2) гормоны 3) витамины 4) стимуляторы

2. К жирорастворимым витаминам относятся:
1) ретинол (А) 2) филлохинон (К) 3) тиамин (В₁) 4) рутин (Р)
3. К водорастворимым витаминам относятся:
1) токоферол (Е) 2) рибофлавин (В₂) 3) тиамин (В₁) 4) ретинол (А)
4. Антигеморрагическим действием обладает витамин:
1) эргокальциферол (Д) 2) филлохинон (К) 3) рутин (Р) 4) ретинол (А)
5. При недостатке витамина эргокальциферола (Д) в организме происходит:
1) увеличение содержания гликогена в печени
2) нарушается фосфорно-кальцевый обмен
3) нарушается водно-солевой обмен
4) улучшается усвоение организмом других витаминов
6. Наибольшее количество аскорбиновой кислотой (С) содержится в:
1) цитрусовых 2) смородине 3) шиповнике 4) капусте
7. Суточная норма витамина филлохинона (К) не установлена, так как:
1) усваивается организмом в строго определенном количестве
2) синтезируется кишечной микрофлорой организма
3) роль данного витамина незначительна для жизнедеятельности организма
8. Механизм биологического действия витамина никотинамида (РР) связан с его участием в:
1) окислительно-восстановительных реакциях
2) в работе сердечно-сосудистой системы
3) в усвоении организмом других витаминов
9. Для обнаружения ретинола (витамина А) используют концентрированную серную кислоту. Причиной появления характерного голубого окрашивания, переходящего в бурое-красное, является:
1) химическое взаимодействие серной кислоты с витамином А
2) серная кислота отнимает воду от ретинола с образованием окрашенных продуктов
3) серная кислота разлагает ретинол и изменением окраски
10. Для обнаружения токоферола (витамина Е) качественным реактивом является:
1) концентрированная серная кислота
2) разбавленный раствор перманганата калия
3) концентрированный раствор азотной кислоты

Тема: Взаимосвязь и регуляция обменных процессов

1. Основными источниками углеводов в организме человека являются:
1) гликоген 2) целлюлоза 3) коллаген 4) крахмал
2. Соотношение белки : углеводы : липиды в сбалансированном пищевом рационе человека составляет:
1) 1:1:4 2) 1:4:1 3) 1:1:1 4) 4:1:1
3. Расщепление гликогена и крахмала в желудочно-кишечном тракте катализируют ферменты:
1) α-амилаза 2) мальтаза 3) β-амилаза 4) γ-амилаза
4. Под воздействием слюны в ротовой полости происходит расщепление:
1) белков 2) простых жиров 3) моносахаридов
5. Причиной нарушения кислотно-щелочного баланса в ротовой полости является:
1) выделение слюны в ротовой полости при приеме пищи
2) образованием Д-глюконовой кислоты при расщеплении моносахаридов
3) неправильное питание
6. Причиной возникновения гипергликемии является нарушение в организме обмена:
1) липидов 2) углеводов 3) белков
7. Продуктами распада пищевых жиров являются:
1) жирные кислоты 2) моноглицериды 3) аммиак 4) глицерин
8. Какова роль желчи в процессе пищеварения?
1) расщепляет белки 2) расщепляет жиры 3) гидролизует полисахариды

9. При нарушении липидного обмена возникают заболевания:
 1) гликемия 2) кетонемия 3) кетонурия 4) анемия
10. Продуктами распада белков в организме являются:
 1) аммиак 2) углекислый газ 3) аминокислоты 4) вода
11. При положительном азотистом балансе соотношение между количеством выделившегося азота и количеством поступающего в течение суток в организм азота:
 1) одинаково 2) азота поступает больше 3) выделяющегося азота больше
12. Для обезвреживания аммиака в организме используются кислоты:
 1) фумаровая 2) аспарагиновая 3) кетоглутаровая 4) глутаминовая
13. На обмен веществ в организме оказывают влияние:
 1) ферменты 2) центральная нервная система
 3) гормоны 4) нуклеиновые кислоты
14. Основная роль печени в обмене веществ заключается в том, что печень:
 1) регулирует содержание в крови веществ, поступающих в организм с пищей
 2) способствует накоплению резервного жира в жировой ткани
 3) накапливает углеводы в виде гликогена
 4) полностью контролирует обмен веществ в организме
15. Роль почек в обмене веществ заключается в том, что при их непосредственном участии:
 1) происходит удаление воды из организма
 2) полисахариды расщепляются до моносахаридов
 3) регулируются кислотно-щелочные отношения в организме
 4) синтезируются ферменты, способствующие расщеплению белков и жиров
16. Разложение пищи в организме завершает:
 1) желчь 2) кишечный сок 3) желудочный сок 4) амилаза слюны
17. Совокупность химических процессов, протекающих в живых организмах, включая усвоение веществ извне, способствующих росту и развитию организма называется:
 1) ассимиляция 2) диссимиляция 3) хемосинтез
18. Источником для синтеза в организме рибозы и дезоксирибозы является:
 1) гликоген 2) глюкоза 3) фруктоза 4) крахмал
19. Распад нуклеиновых кислот происходит в тонком кишечнике под воздействием ферментов поджелудочного сока, при этом в качестве конечных продуктов образуются:
 1) аммиак 2) моонуклеотиды 3) вода 4) углеводы
20. Факторы, влияющие на обмен веществ в организме:
 1) активность ферментов желудочно-кишечного тракта
 2) деятельность желез внутренней секреции
 3) количественный и качественный состав пищи
 4) климатические условия проживания или существования организма

Уровни сформированности компетенций в рамках дисциплины:

Показатели	Уровень
Количество правильных ответов в тесте 87-100%	Повышенный уровень
Количество правильных ответов в тесте 75-86%	Базовый уровень
Количество правильных ответов в тесте 60-74%	Пороговый уровень

Практико-ориентированные задания по биологической химии

1. Почему у французов, традиционно потребляющих жирную пищу, богатую холестерином, значительно реже, чем у других европейцев, наблюдаются сердечно-сосудистые заболевания?

Научно-популярная информация-подсказка. От атеросклероза – основного виновника сердечно-сосудистых заболеваний – французов защищает красное вино. Предполагается, что содержащиеся в нем полифенолы значительно снижают вероятность образования холестериновых атеросклеротических бляшек.

2. Вычислите массовую долю углерода в холестерине $C_{27}H_{45}OH$. (Ответ. $324 : 386 \cdot 100(\%) = 83,94 \%$).

3. Почему на Руси в деревнях раньше свежее мясо хранили в молочной сыворотке?

Научно-популярная информация-подсказка. Кислая сыворотка за счет ферментов, повышающих кислотность желудочного сока, и молочнокислых бактерий обладает дезинфицирующими свойствами. Именно поэтому раньше на Руси в деревнях свежее мясо клали прямо в сыворотку – так удавалось довольно долго сохранять его, не прибегая к какой-либо специальной обработке.

4. Почему у эскимосов Гренландии не бывает инфаркта миокарда?

Научно-популярная информация-подсказка. Коренные жители Гренландии употребляют в пищу рыбу (лосось, хамса, сардины, скумбрия), которая содержит эйкозол. Химический состав эйкозола представлен сбалансированным сочетанием витаминов А, D, Е с полиненасыщенными эйкозапентаеновой и докозагексаеновой жирными кислотами “омега-3”, оказывающими положительное воздействие на липидный обмен, препятствуя развитию атеросклероза. В результате уменьшается риск инфаркта миокарда.

Итогом курса является зачет. При проведении зачета в билет включается два теоретических вопроса:

один более широкий, требующий обобщающего знания материала по заданному вопросу,

другой – более узкий, связанный с характеристикой биологической роли определенного биоорганического соединения, содержащегося в клетке (белки, углеводы, жиры, витамины и др.).

Третий вопрос связан с написанием реакции, характеризующей химические свойства биологических соединений.

Все 3 вопроса должны быть из различных разделов курса биохимии клетки. При ответе на вопросы билета студент должен показать знание не только основной, но и дополнительной литературы.

Вопросы к зачету по биологической химии

1. Предмет биологической химии, объекты изучения, основные задачи, практическое значение для изучения биологических дисциплин.
2. Приведите пример и объясните причину коагуляции белков.
3. Чем обусловлено изменение окраски с желтого до кирпично-красного при взаимодействии раствора Д-глюкозы с раствором гидроксида меди $Cu(OH)_2$? Напишите соответствующие химические реакции.
4. Классификация углеводов и их биологическая роль для живых организмов.
5. Методы, применяемые в биологической химии, для выделения белковых соединений.
6. Реакция Фоля и ее применение для анализа химического строения аминокислот.
7. Биологическая роль ферментов и механизм их действия на живые организмы.
8. Объясните, что означает понятие «белковый коэффициент»?
9. Напишите реакцию окисления Д-глюкозы хлорной водой.
10. Факторы, влияющие на биологическую активность ферментов.
- 11.. Приведите пример и объясните причину пептизации белков.
12. Напишите качественную реакцию на альдегидную группу моносахаридов.
13. Классификация гормонов и их биологическая роль.
14. В чем сходство и различие в химическом строении РНК и ДНК?

15. Объясните, чем обусловлена способность Д-глюкозы образовывать циклическую замкнутую структурную форму.
16. Желудочный сок и его действие в процессе пищеварения.
17. Классификация ферментов.
18. Какие продукты реакции образуются при взаимодействии раствора Д-глюкозы с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ без нагрева, наличие какой функциональной группы определяет данная реакция?
19. Нуклеиновые кислоты, их свойства и биологическая роль.
20. В чем различие биологического воздействия ферментов и гормонов на живые организмы?
21. Напишите реакцию окисления Д-глюкозы концентрированной азотной кислотой, назовите полученный продукт реакции.
22. Углеводный обмен в организме.
23. Чем объясняется причина сложности изучения химического строения гормонов?
24. Наличие каких функциональных групп в аминокислотах доказывает ксантопротеиновая реакция, напишите реакцию химического взаимодействия.
25. Биологическая роль слюны в процессе пищеварения.
26. Приведите пример и объясните химическую природу обратимого осаждения белков.
27. На примере взаимодействия двух аминокислот покажите механизм образования пептидной химической связи в молекуле белка.
28. Классификация витаминов и их биологическая роль для живых организмов.
29. Последствия нарушения углеводного обмена в организме.
30. В чем сходство и различие в строении молекул крахмала и клетчатки.
31. Чем отличается действие биологических ферментов от действия неорганических катализаторов?
32. Понятие о сбалансированном и рациональном питании.
33. Каким образом можно полисахариды разделить на элементарные составные части и определить их строение. Напишите соответствующие реакции.
34. Гормоны щитовидной железы и их биологическая роль.
35. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
36. Напишите реакцию окисления Д-глюкозы бромной водой, назовите полученное соединение.
37. Полисахариды, строение, химические свойства, биологическая роль.
38. Объясните понятие «изоэлектрическая точка» белка.
39. Наличие каких функциональных групп доказывает биуретовая реакция?
40. Дисахариды, строение, химические свойства, биологическая роль.
41. Азотистый баланс в живых организмах.
42. Приведите пример и объясните химическую природу необратимого осаждения белков.
43. Четыре уровня структурной организации белковой молекулы.
44. Влияние кислотности и температуры на активность ферментов.
45. На примере дисахаридов покажите α и β гликозидные химические связи.
46. Пищеварительные соки и их биологическая роль в процессе обмена веществ.
47. Почему белковая молекула обладает чувствительностью в электрическом поле?
48. Напишите качественную реакцию на ароматические аминокислоты, содержащиеся в белковых соединениях.
49. Биологическая роль желчи в процессе пищеварения.
50. Влияние pH среды на осаждение белков.
51. С помощью какой химической реакции можно определить наличие спиртовых гидроксильных групп в молекуле Д-глюкозы?
52. Механизм обезвреживания аммиака в живых организмах.
53. Методы очистки белковых соединений от низкомолекулярных примесей.
54. Напишите реакцию алкилирования моносахаридов.
55. Коллоидно-химические свойства белковых соединений.
56. Объясните понятия «кетонемия и кетонурия», каковы причины их возникновения?
57. Напишите реакцию ацилирования Д-глюкозы.
58. Физиологические функции белковых соединений для живых организмов.
59. Влияние pH среды на активность ферментов.

60. На примере циклической Д-глюкозы покажите положение гликозидной гидроксильной группы, в чем ее отличие от остальных гидроксильных групп?
61. Процессы ассимиляции и диссимиляции при обмене веществ.
62. Объясните понятия «гипергликемия и гипогликемия», каковы причины их возникновения?
63. Напишите реакцию восстановления Д-глюкозы.
64. Роль слюны в процессе пищеварения.
65. Исходя из химического строения белковых соединений, объясните их чувствительность в электрическом поле.
66. Напишите реакцию гидролиза жиров.
67. Биологическая роль липидов для живых организмов, липидный обмен.
68. Исходя из строения клетчатки, объясните причину нерастворимости ее в воде.
69. Механизм обезвреживания аммиака в живых организмах.
70. Классификация аминокислот.
71. Исходя из строения крахмала, объясните причину повышения вязкости раствора при ее нагревании.
72. Напишите реакцию гидрогенизации жиров, в каком случае она применяется?
73. Классификация простых белков
74. Исходя из строения крахмала, объясните причину изменения окраски при взаимодействии его с йодом.
75. В чем отличие химического строения твердых и жидких жиров?
76. Классификация сложных белков.
77. Механизм действия биологических катализаторов и ингибиторов в организме.
78. α и β формы циклической Д-глюкозы.
79. Гормоны гипофиза и их биологическая роль.
80. Методы определения молекулярного веса белковых соединений.
81. Взаимосвязь обмена веществ в организме.
82. Гормоны пищеварительной системы и их биологическая роль.
83. Объясните причину осаждения белковых соединений при различных значениях pH среды.
84. Физиологическая роль минеральных веществ для живых организмов.
85. Обмен веществ и энергии в организме.
86. Какие свойства ферментов доказывают их белковую природу?
87. Кислотно-щелочные отношения в организме, последствия их нарушения.
88. Уровни регуляции обмена веществ в живых организмах.
89. Что означает термин «белки подчиняются принципу: либо-все, либо-ничего»?
90. Механизм образования циклической формы Д-глюкозы.

Типовое контрольное задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания (зачета)

Цель процедуры:

Целью промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля).

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем, исходя из содержания ФГОС.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов может включать вопросы открытого и закрытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий. Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре преподавателем выдается вопрос. После получения вопроса и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в установленном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и электронные ведомости, и представляются в деканат факультета. По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

Показатели сформированности компетенции ПК-1 (дескрипторы):

<i>знать:</i>		
Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
3.1	Основы биологических понятий, биологических законов и явлений	Дает определение основ биологических понятий: Называет основные биологические явления. Записывает формулы основных биологических законов. Правильно характеризует основные биологические понятия. Рассказывает об основах биологических явлений. Приводит примеры основных биологических законов.
3.2	Сущность и особенности основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их	Объясняет сущность биологических понятий. Правильно характеризует сущность основных биологических законов. Объясняет сущность биологических понятий.

	действия	Перечисляет биологические законы и явления. Правильно выбирает границы действия биологических законов и явлений.
--	----------	--

- уметь:

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
У2	Создавать условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности	Анализирует пути создания условий в образовательной среде для понимания путей применения биологических законов в педагогической деятельности. Дает обоснование выбранным путям использования в образовательной среде биологических понятий. Рассказывает об условиях использования в педагогической деятельности биологических явлений. Приводит примеры основных биологических понятий.
У3	Использовать разнообразные методы биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса	Сопоставляет и делает выводы по эффективности образовательного процесса при использовании разнообразных методов биологических исследований. Выявляет причины и следствия действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса. Формулирует устно зависимости отдельных факторов от применяемых методов в образовательном процессе.

- владеть

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
В 2	Способностью создавать условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии	Разрабатывает план поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии. Соблюдает необходимые условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии. Выполняет качественный и количественный анализ образовательной среды с целью рационализации педагогической деятельности при обучении биологии.
В3	Методами биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на успешное освоение	Демонстрирует методы биологических исследований для освоения биологических законов. Выявляет причины действия отдельных

	биологических понятий, биологических законов и явлений	факторов на успешное освоение биологических понятий. Обосновывает следствие действия отдельных факторов на понимание биологических явлений.
--	--	---

5. Уровни сформированности компетенции ПК-1 (дескрипторы)

Составляющие компетенции (знания, умения, владения (навыки))	Показатели сформированности (дескрипторы)	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ		
		НИЗКИЙ «3» (описание выраженности дескрипторов)	СРЕДНИЙ «4» (описание выраженности дескрипторов)	ВЫСОКИЙ «5» (описание выраженности дескрипторов)
3.1	Рассказывает об основных биологических понятиях, биологических законах и явлениях.	Рассказывает об основных биологических понятиях, биологических законах и явлениях с помощью преподавателя. Отсутствуют ответы на дополнительные вопросы преподавателя. Записывает понятия с опорой на шаблон.	Рассказывает об основных биологических понятиях, биологических законах и явлениях с помощью наводящих вопросов. Записывает понятия самостоятельно.	Рассказывает об основных биологических понятиях, биологических законах и явлениях. В ответе присутствует дополнительная информация (не из лекций). Выводы сформулированы верно и в полном объеме.
	Приводит примеры основных биологических понятий, биологических законов и явлений.	Приводит примеры основных биологических понятий, биологических законов и явлений с помощью преподавателя. Записывает понятия с опорой на шаблон.	Приводит примеры основных биологических понятий, биологических законов и явлений с минимальной помощью (наводящими вопросами). Записывает понятия самостоятельно.	Самостоятельно приводит примеры основных биологических понятий, биологических законов и явлений. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.

	Демонстрирует применимость в биологии основных биологических понятий, биологических законов и явлений.	Демонстрирует применимость в биологии основных биологических понятий, биологических законов и явлений с помощью преподавателя. Записывает понятия с опорой на шаблон.	Демонстрирует применимость в биологии основных биологических понятий, биологических законов и явлений с помощью (наводящими вопросами). Записывает понятия самостоятельно.	Самостоятельно демонстрирует применимость в биологии основных биологических понятий, биологических законов и явлений. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.
3.2	Определяет сущность и особенности основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия.	Определяет сущность и особенности основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия с помощью преподавателя. Записывает понятия с опорой на шаблон.	Определяет сущность и особенности основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия с помощью (наводящими вопросами). Записывает понятия самостоятельно.	Самостоятельно определяет сущность и особенности основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия используя междисциплинарные знания. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.
	Анализирует особенности создания условий в образовательной среде для понимания путей применения биологических	Анализирует особенности создания условий в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий,	Анализирует особенности создания условий в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических	Самостоятельно анализирует особенности создания условий в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий,

У.2	х понятий, биологически х законов и явлений в педагогическо й деятельности.	биологических законов и явлений в педагогической деятельности с помощью преподавателя. Сформулирована часть выводов.	законов и явлений в педагогической деятельности с минимальной помощью (наводящими вопросами). Выводы сформулированы верно и в полном объеме.	биологических законов и явлений в педагогической деятельности. Необходимые табличные данные и графические зависимости построены верно.
	Создаёт комфортные условия в образовательн ой среде для понимания путей применения биологически х понятий, биологически х законов и явлений в педагогическо й деятельности.	Создаёт комфортные условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности с помощью преподавателя. Сформулирована часть выводов.	Создаёт комфортные условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности с минимальной помощью (наводящими вопросами). Выводы сформулированы верно и в полном объеме.	Самостоятельно создаёт комфортные условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности. Необходимые табличные данные и графические зависимости построены верно.
	Создаёт и анализирует условия в образовательн ой среде для понимания путей применения биологически х понятий, биологически х законов и явлений в педагогическо й деятельности.	Создаёт и анализирует условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности с помощью преподавателя. Сформулирована	Создаёт и анализирует условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности с минимальной помощью (наводящими вопросами).	Самостоятельно создаёт и анализирует условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности. Необходимые табличные данные и

		часть выводов.	Выводы сформулированы верно и в полном объеме.	графические зависимости построены верно.
У.3	Выбирает и использует необходимые методы биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса.	Выбирает и использует необходимые методы биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса с помощью преподавателя. Сформулирована часть выводов.	Выбирает и использует необходимые методы биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса с минимальной помощью (наводящими вопросами). Выводы сформулированы верно и в полном объеме.	Самостоятельно выбирает и использует необходимые методы биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса. Необходимые табличные данные и графические зависимости построены верно.
	Проводит оценку методов биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса.	Проводит оценку методов биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса с помощью преподавателя. Сформулирована часть выводов.	Проводит оценку методов биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса с минимальной помощью (наводящими вопросами). Выводы сформулированы верно и в полном объеме.	Самостоятельно проводит оценку методов биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса. Необходимые табличные данные и графические зависимости построены верно.

	Составляет перечень методов биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса.	Составляет перечень методов биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса с помощью преподавателя. Сформулирована часть выводов.	Составляет перечень методов биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса с минимальной помощью (наводящими вопросами). Выводы сформулированы верно и в полном объеме.	Самостоятельно составляет перечень методов биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса. Необходимые табличные данные и графические зависимости построены верно.
В.2	Создаёт условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и основными образовательными программами.	Создаёт условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и основными образовательными программами с помощью преподавателя. Допускает ошибки при определении биологических понятий, биологических законов и явлений.	Создаёт условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и основными образовательными программами с минимальной помощью (наводящими вопросами). Алгоритм планирования видов образовательной деятельности демонстрирует без ошибок.	Самостоятельно создаёт условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и основными образовательными программами. Не допускает ошибок при планировании видов образовательной деятельности.

6. Показатели сформированности компетенции ПК-3 (дескрипторы):

-знать:

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
3.1	Основные химические понятия фундаментальных законов химии	Дает определение основ химических понятий фундаментальных законов химии. Называет основные фундаментальные законы химии. Записывает формулы основных фундаментальных законов химии. Правильно характеризует основные положения фундаментальных законов химии. Приводит примеры фундаментальных законов химии.
3.3	Специфические черты явлений и процессов, изучаемых химией	Определяет специфические черты явлений и процессов, изучаемых химией. Называет явления и процессы, изучаемые химией. Записывает суть химических процессов. Рассказывает об основах химических явлений. Перечисляет специфические черты явлений и процессов, изучаемых химией. Правильно характеризует специфические черты явлений и процессов, изучаемых химией.

-уметь:

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
У.2	Определять специфические черты важнейших явлений и процессов, изучаемых химией	Анализирует специфические черты важнейших явлений и процессов, изучаемых химией. Дает обоснование выбранным путям использования в образовательной среде важнейших явлений и процессов, изучаемых химией. Рассказывает об условиях использования в педагогической деятельности специфических черт важнейших явлений и процессов, изучаемых химией. Приводит примеры основных специфических черт важнейших явлений и процессов,

		изучаемых химией.
У.3	Выявлять взаимосвязи между химическими явлениями и процессами	Сопоставляет и делает выводы по эффективности образовательного процесса при использовании взаимосвязи между химическими явлениями и процессами. Выявляет причины и следствия взаимосвязи между химическими явлениями и процессами. Формулирует устно взаимосвязи между химическими явлениями и процессами.

- владеть

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
В1	Основными фундаментальными законами химии	Демонстрирует навыки планирования видов деятельности для практического использования основных фундаментальных законов химии. Выполняет алгоритм деятельности для использования основных фундаментальных законов химии. Показывает навыки планирования видов деятельности для практического использования основных фундаментальных законов химии.
В.3	Системными представлениями о взаимодействии и тенденциях трансформации химических процессов	Демонстрирует системные представления о взаимодействии и тенденциях трансформации химических процессов. Выявляет системные представления о взаимодействии и тенденциях трансформации химических процессов. Обосновывает системные представления о взаимодействии и тенденциях трансформации химических процессов.

7. Уровни сформированности компетенции ПК-3

Составляющие компетенции (знания, умения, владения (навыки))	Показатели сформированности (дескрипторы)	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ		
		НИЗКИЙ «3» (описание выраженности дескрипторов)	СРЕДНИЙ «4» (описание выраженности дескрипторов)	ВЫСОКИЙ «5» (описание выраженности дескрипторов)
3.1	Рассказывает об основных химических понятиях фундаментальных законов химии.	Рассказывает об основных химических понятиях фундаментальных законов химии. Отсутствуют ответы на дополнительные вопросы преподавателя. Записывает понятия с опорой на шаблон.	Рассказывает об основных химических понятиях фундаментальных законов химии. Записывает понятия самостоятельно.	Рассказывает об основных химических понятиях фундаментальных законов химии. В ответе присутствует дополнительная информация (не из лекций). Выводы сформулированы верно и в полном объеме.
	Приводит примеры основных химических понятий фундаментальных законов химии.	Приводит примеры основных химических понятий фундаментальных законов химии с помощью преподавателя. Записывает понятия с опорой на шаблон.	Приводит примеры основных химических понятий фундаментальных законов химии с минимальной помощью (наводящими вопросами). Записывает понятия самостоятельно.	Самостоятельно приводит примеры основных химических понятий фундаментальных законов химии. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.
	Демонстрирует применимость в учебном процессе химических понятий фундаментальных законов химии.	Демонстрирует применимость в учебном процессе химических понятий фундаментальных законов химии с помощью преподавателя. Записывает понятия с опорой на шаблон.	Демонстрирует применимость в учебном процессе химических понятий фундаментальных законов химии с минимальной помощью (наводящими вопросами). Записывает понятия	Самостоятельно демонстрирует применимость в учебном процессе химических понятий фундаментальных законов химии. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.

			самостоятельно.	
3.3	Рассказывает о специфических чертах явлений и процессов, изучаемых химией.	Перечисляет специфические черты явлений и процессов, изучаемых химией. Записывает понятия с опорой на шаблон.	Определяет специфические черты явлений и процессов, изучаемых химией. Записывает понятия самостоятельно.	Подробно объясняет специфические черты явлений и процессов, изучаемых химией. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.
	Выделяет сущность основных специфических черт явлений и процессов, изучаемых химией.	Называет сущность основных специфических черт явлений и процессов, изучаемых химией. Записывает понятия с опорой на шаблон.	Рассказывает о сущности основных специфических черт явлений и процессов, изучаемых химией. Записывает понятия самостоятельно.	Подробно объясняет специфику и сущность основных специфических черт явлений и процессов, изучаемых химией. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.
	Перечисляет специфические черты явлений и процессов, изучаемых химией.	Рассказывает о специфических чертах явлений и процессов, изучаемых химией. Записывает понятия с опорой на шаблон.	Излагает специфические черты явлений и процессов, изучаемых химией. Записывает понятия самостоятельно.	Формулирует и перечисляет самостоятельно специфические черты явлений и процессов, изучаемых химией. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.
У.2	Определяет специфические черты важнейших явлений и процессов, изучаемых	Характеризует специфические черты важнейших явлений и процессов, изучаемых химией.	Излагает специфические черты важнейших явлений и процессов, изучаемых химией. Выводы	Демонстрирует самостоятельно специфические черты важнейших явлений и процессов, изучаемых

	химией.	Сформулирована часть выводов.	сформулированы верно и в полном объеме.	химией. Необходимые табличные данные и графические зависимости построены верно.
	Объясняет специфические черты важнейших явлений и процессов, изучаемых химией.	Называет специфические черты важнейших явлений и процессов, изучаемых химией. Сформулирована часть выводов.	Рассказывает о специфических чертах важнейших явлений и процессов, изучаемых химией. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.	Характеризует самостоятельно и с примерами специфические черты важнейших явлений и процессов, изучаемых химией. Необходимые табличные данные и графические зависимости построены верно.
	Характеризует специфические черты важнейших явлений и процессов, изучаемых химией.	Поясняет специфические черты важнейших явлений и процессов, изучаемых химией. Сформулирована часть выводов.	Называет специфические черты важнейших явлений и процессов, изучаемых химией. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.	Аргументированно и с примерами рассказывает о специфических чертах важнейших явлений и процессов, изучаемых химией. Необходимые табличные данные и графические зависимости построены верно.
У.3	Формирует выводы по результатам выявления взаимосвязи между химическим и явлениями и	Излагает взаимосвязи между химическими явлениями и процессами. Сформулирована часть выводов.	Обосновывает результаты выявления взаимосвязи между химическими явлениями и процессами. Выводы сформулированы верно и в полном	С примерами и самостоятельно объясняет сущность взаимосвязи между химическими явлениями и процессами. Необходимые

	процессами.		объеме.	табличные данные и графические зависимости построены верно.
	Приводит примеры выявления взаимосвязи между химическим и явлениями и процессами.	Называет особенности выявления взаимосвязи между химическими явлениями и процессами. Сформулирована часть выводов.	Рассказывает о порядке выявления взаимосвязи между химическими явлениями и процессами. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.	Характеризует самостоятельно и с примерами пути выявления взаимосвязи между химическими явлениями и процессами. Необходимые табличные данные и графические зависимости построены верно.
	Формирует выводы по результатам выявления взаимосвязи между химическим и явлениями и процессами.	Поясняет специфику выявления взаимосвязи между химическими явлениями и процессами. Сформулирована часть выводов.	Расширенно объясняет сущность выявления взаимосвязи между химическими явлениями и процессами. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.	Аргументированно и с примерами рассказывает о результатах выявления взаимосвязи между химическими явлениями и процессами. Необходимые табличные данные и графические зависимости построены верно.
В.1	Демонстрирует правильный порядок применения основных фундаментальных законов химии.	Допускает ошибки при демонстрации основных фундаментальных законов химии. Сформулирована часть выводов.	Демонстрирует проведение изучения основных фундаментальных законов химии с нарушениями. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.	Не допускает ошибок при изложении основных фундаментальных законов химии. Необходимые табличные данные и графические зависимости построены верно.

	Соблюдает логичность при формулировании основных фундаментальных законов химии.	Рассказывает о порядке изучения основных фундаментальных законов химии. Сформулирована часть выводов.	Поясняет специфику основных фундаментальных законов химии. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.	С примерами и самостоятельно объясняет сущность основных фундаментальных законов химии. Необходимые табличные данные и графические зависимости построены верно.
	Демонстрирует правильный порядок изучения основных фундаментальных законов химии.	При записи результатов изучения основных фундаментальных законов химии имеет несколько ошибок. Сформулирована часть выводов.	Имеется одна ошибка при записи результатов изучения основных фундаментальных законов химии. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.	Не допускает ошибок при демонстрации основных фундаментальных законов химии. Необходимые табличные данные и графические зависимости построены верно.
V.3	Планирует системные представления о взаимодействиях и тенденциях трансформации химических процессов.	Рассказывает о порядке изучения основных системных представлений о взаимодействии и тенденциях трансформации химических процессов. Сформулирована часть выводов.	Расширенно объясняет сущность изучения основных системных представлений о взаимодействии и тенденциях трансформации химических процессов. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.	Характеризует самостоятельно и с примерами сущность изучения основных системных представлений о взаимодействии и тенденциях трансформации химических процессов. Необходимые текстовые данные приводит верно.

			объеме.	
	Использует системные представления о взаимодействиях и тенденциях трансформации химических процессов.	Поясняет специфику выявления системных представлений о взаимодействии и тенденциях трансформации химических процессов. Называет их с помощью преподавателя, записывает с опорой на шаблон.	Допускает не более одной ошибки при изучении системных представлений о взаимодействии и тенденциях трансформации химических процессов. Называет их с наводящими вопросами, записывает самостоятельно.	С примерами и самостоятельно объясняет системные представления о взаимодействии и тенденциях трансформации химических процессов. Выводы сформулированы верно и в полном объеме.
	Применяет системные представления о взаимодействиях и тенденциях трансформации химических процессов.	Допускает ошибки при рассмотрении системных представлений о взаимодействии и тенденциях трансформации химических процессов. Сформулирована часть выводов.	Расширенно объясняет сущность выявления системных представлений о взаимодействии и тенденциях трансформации химических процессов. Называет их с наводящими вопросами, записывает самостоятельно.	Не допускает ошибок при рассмотрении системных представлений о взаимодействии и тенденциях трансформации химических процессов. Необходимые текстовые данные приводит верно.

Критерии оценки ответов на зачете

Итоговой формой контроля по дисциплине является зачет. Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса. И подготовке к зачету студент имеет право воспользоваться лекционными материалами, методическими разработками, основной и дополнительной литературой. Зачет предполагает переосмысление изученного материала, методическую рефлексию. Оценивается ответ по следующим параметрам:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

Типовое контрольное задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Уровни сформированности компетенции ПК-1 в рамках дисциплины:

Критерии	Оценка
Студент продемонстрировал глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложил теоретический материал; правильно сформулировал определения; продемонстрировал умения самостоятельной работы с дополнительной литературой; сделал выводы по излагаемому материалу.	Повышенный уровень
Студент продемонстрировал достаточно полное знание программного материала; продемонстрировал знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложил теоретический материал; правильно сформулировал определения; продемонстрировал умения самостоятельной работы с дополнительной литературой; сделал выводы по излагаемому материалу.	Базовый уровень
Студент продемонстрировал общее знание изучаемого материала; показал общее владение понятийным аппаратом дисциплины; смог построить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; знает основную рекомендуемую программой учебную литературу.	Пороговый уровень

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В ПРОГРАММЕ

Дата, номер протокола заседания кафедры	Внесенные изменения	ФИО преподавателя и/или заведующего кафедрой	Подпись
---	---------------------	--	---------

[illegible]

