

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биохимия с основами биотехнологии»

Направление подготовки

44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль)

БИОЛОГИЯ. ХИМИЯ

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения-**очная**

Год начала подготовки - 2023

Владикавказ 2023

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» февраля 2018 г. N 125 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 марта 2018 г., регистрационный № 50358), с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739), приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 мая 2021 г., № 63650) «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования», учебным планом подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 27.04.2023 г., протокол № 9.

Составитель: к.х.н. Гутнов А.В.

Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета (протокол № 9 от 27.04.2023 г.)

1. Структура, и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	3	-
Семестр	5	-
Лекции	18 часа	-
Практические (семинарские) занятия	-	-
Лабораторные занятия	18 часа	-
Консультации	-	-
Итого аудиторных занятий	36 часа	-
Самостоятельная работа	72 часа	-
Курсовая работа	-	-
Форма контроля		
экзамен		-
Зачет	+	-
Общее количество часов	108 часов	-

Актуальность

Современные биохимия и биотехнология привлекают внимание науки и промышленности не только в нашей стране, но и во всем мире. Эксперты и аналитики прогнозируют, что биотехнологии станут самым динамично развивающимся и самым прибыльным бизнесом нынешнего, XXI века.

Быстрыми темпами развиваются такие отрасли, как современные биологические методы защиты культурных растений, биоэнергетика и биodeградируемые полимеры, а также природоохранные биотехнологии. Ведутся научные работы по созданию новых биополимеров, в будущем они могут заменить ныне популярные ныне пластмассы.

Современные биотехнологии играют большую роль в качественном улучшении жизни человека, развитию и экономическому росту стран. Посредством биотехнологий получают новые средства для диагностики, вакцины, продукты питания, лекарства.

Биотехнология помогает в увеличении урожайности злаковых культур, что более чем актуально, принимая во внимание рост численности населения нашей планеты.

В некоторых странах, где значительные объемы биомассы не используются полностью, биотехнология в обозримом будущем превратит их в ценные продукты или в биологические виды топлива. Биотехнология все больше перестает быть прикладной наукой, она активно входит в обычную жизнь людей, помогая решать насущные проблемы современного человечества.

2. Цели освоения дисциплины:

Данная программа по дисциплине «Биохимия с основами биотехнологии» составлена на основании государственной типовой программы и в соответствии с новым учебным планом по направлению подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование двумя профилями подготовки (Химия. Биология).

Курс предназначен для студентов-бакалавров, впервые знакомящихся с основами химии живой материи. Программа включает рассмотрение основных химических компонентов клетки, молекулярных основ биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета, нейроэндокринной регуляции и фоторецепции. Структура и свойства важнейших типов биомолекул рассматриваются в связи с их биологической функцией.

Целями освоения дисциплины «Биохимия с основами биотехнологии» являются:

- формирование компетенций, в том числе цифровых, о химических основах жизнедеятельности организмов, о структуре и функциях биологически важных соединений;
- привитие навыков использования законов химии, теоретических основ биохимии, молекулярной биологии, современных информационных баз данных для постановки, обработки результатов биохимического, биотехнологического эксперимента, решения профессиональных задач и определения перспектив развития области деятельности, используя при необходимости цифровые образовательные ресурсы и технологии виртуальной и дополненной реальности.

Задачами изучения дисциплины являются приобретение знаний и умений и формирование навыков, способствующих формированию целевых компетенций.

- изучение основных положений биохимии;
- изучение строения основных классов биомолекул – ферментов, коферментов, витаминов, белков, аминокислот, биогенных аминов, углеводов и жиров, их номенклатурой, физическими и химическими свойствами;
- анализ белков, аминокислот, ферментов, витаминов, жиров и углеводов;
- усвоение метаболизма белков, аминокислот, жиров и углеводов;
- ознакомление с транспортом веществ в организме;
- биоэнергетика организмов;
- усвоение теоретических основ рационального питания;
- ознакомление с проблемами рационального питания;
- получение навыков определения пищевой ценности пищевых продуктов, в том числе энергетической ценности, биологической ценности белков продуктов, биологической эффективности жиров продуктов;
- формирование у обучающихся умений и навыков осуществления учебно-познавательной и профессиональной деятельности, в том числе — навыки работы с цифровыми образовательными ресурсами;
- обеспечение охраны жизни и здоровья обучающихся во время образовательного процесса; развитие у обучающихся химического мышления, а также формирование умений и навыков химического эксперимента, в том числе с использованием цифровых образовательных инструментов в реальной и виртуальной образовательной среде.

3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Биохимия с основами биотехнологии» входит в обязательную часть, предметно-методический модуль (биология) (Б1.О.07.09) цикла ООП бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профили Биология. Химия.

Изучение курса базируется на материале дисциплин: общая химия (ОПК-8; ОПК-2), неорганическая химия (ОПК-8; ОПК-2), органическая химия (ОПК-8; ОПК-2), безопасность жизнедеятельности (УК-8).

Дисциплина «Биохимия с основами биотехнологии» ориентирует студентов на

приобретение знаний и компетенций для освоения дисциплины «Охрана окружающей среды».

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен владеть следующими компетенциями:

- ОПК-2: Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) ;

- ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен

Знать:

- факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).

- современные образовательные технологии; педагогические, санитарно-гигиенические, эргономические, эстетические, психологические и специальные требования к дидактическому обеспечению и оформлению лаборатории; методику применения технических средств обучения, информационно-коммуникационных технологий, электронных образовательных и информационных ресурсов, дистанционных образовательных технологий и электронного обучения; сущности процесса обучения, содержания образования, методов обучения, форм организации обучения, диагностики знаний, умений, навыков; методику применения электронных образовательных и информационных ресурсов, дистанционных образовательных технологий и электронного обучения;

Уметь:

- идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте;

- предлагать мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций

- анализировать примерные программы, оценивать и выбирать учебники, учебные и учебно-методические пособия, электронные образовательные ресурсы и иные материалы;

- анализировать проведение учебных занятий и организацию самостоятельной работы обучающихся, вносить коррективы в рабочую программу, план изучения учебного предмета, образовательные технологии, задания для самостоятельной работы, собственную профессиональную деятельность;

- контролировать выполнение требований охраны труда; анализировать и устранять возможные риски жизни и здоровья обучающихся в учебном помещении;

- обеспечивать сохранность и эффективное использование учебного оборудования; использовать методы и приемы решения расчетных задач;

- применять образовательные технологии в учебном процессе, в том числе при необходимости осуществлять электронное обучение;

- использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся с учетом особенностей преподаваемого учебного предмета, задач занятия, вида занятия;

Владеть:

- правилами поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
- навыками вести учебную, планирующую документацию, навыками профессионального самообразования преподавателя;
- методами осуществления педагогической поддержки, сопровождения, установления контактов и взаимодействия с другими субъектами образовательного процесса;
- первоначальными навыками организации педагогической работы с обучающимися;
- навыками организации учебно-исследовательской работы обучающихся;
- основами применения в практической деятельности принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо для изучения базовых дисциплин физической, аналитической химии, химии высокомолекулярных соединений.

При освоении данной дисциплины обучающийся сможет продемонстрировать (**частично**) следующие **обобщенные трудовые функции** (ОТФ) и **трудовые функции** (ТФ):

Область профессиональной деятельности	Профессиональный стандарт	Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции		Уровень (подуровень) квалификации
			Наименование	Код	
01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования)	01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение	A/01.6	6
			Воспитательная деятельность	A/03	6
			Развивающая деятельность	A/01.6	6

		Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	Педагогическая деятельность по реализации программ начального общего образования	В/02.6	6
	01.003 Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»	Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам	Организация деятельности учащихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы	А/01.6	6.1

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Биохимия с основами биотехнологии» у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профили Биология. Химия с учетом следующих профессиональных стандартов (ПС):

- 01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального, общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель),
- 01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (ОПК)	Наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Разработка основных и дополнительных образовательных программ	ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.1: Анализирует возможности использования источников, необходимых для планирования основных и дополнительных образовательных программ (включая методическую литературу, электронные образовательные ресурсы)
		ОПК-2.2: Выявляет интересы детей, их родителей и законных представителей в осваиваемой области основного и дополнительного образования
		ОПК-2.3: Совместно с педагогом составляет проект основных и дополнительных образовательных программ, в том числе и

		индивидуальных образовательных маршрутов освоения образовательных программ с учетом образовательных запросов детей и их родителей
		ОПК-2.4: Выбирает способы реализации образовательной программы из числа известных в данной конкретной ситуации и структурирует алгоритм деятельности по их реализации, в том числе программ развития универсальных учебных действий, программ воспитания и социализации обучающихся, коррекционных программ
		ОПК-2.5: Объясняет технологию оценки личностной и метапредметной составляющей результатов освоения основных и дополнительных образовательных программ на основе деятельностного подхода
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1: Осуществляет трансформацию педагогических знаний в профессиональную деятельность в соответствии с физиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в т.ч. с особыми образовательными потребностями
		ОПК-8.2: Приводит объяснение методологии, истории, теории, закономерностей и принципов построения и функционирования образовательных систем, проектирования образовательной среды, роли и места образования в жизни личности и общества для обоснования сущности педагогического сопровождения образовательного процесса
		ОПК-8.3: Анализирует возможности и ограничения педагогических технологий, методов и средств обучения с учетом возрастного и физиологического развития обучающихся

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Биохимия с основами биотехнологии» знания, умения, навыки и опыт деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профили Биология. Химия.

Знать: теоретических основы биологической химии, новейших научных и практических достижений в области биологической химии, биохимических основ жизнедеятельности организма,

свойств важнейших классов биохимических соединений во взаимосвязи с их строением; методы выделения, очистки, идентификации соединений, свойств растворов биополимеров и биологически активных веществ, ферментативный катализ, методов исследования биохимических компонентов в биологических жидкостях и тканях, кратких исторических сведений о развитии биологической химии, роли российских ученых в развитии этой науки.

Уметь: грамотно объяснять процессы, происходящие в живых организмах, с биохимической точки зрения, подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств и идентификации важнейших природных объектов, осуществлять подбор биохимических методов и проводить исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов, проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными.

Владеть навыками использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении биохимических исследований, владения методиками определения содержания метаболитов и активности ферментов. Опыт деятельности использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении биохимических исследований, использования теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении дисциплины «Биохимия с основами биотехнологии», для решения соответствующих профессиональных задач в области профессиональной деятельности.

Общим средством контроля является введенная в университете балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов специалитета и направлений бакалавриата.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Но мер нед ели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		литература
		л	лаб	Содержание	Часы		min	max	
	5 семестр								
1-2	Введение. Предмет биохимии, история становления и развития науки. Биотехнология и сферы ее применения.	2	2	Живая клетка, строение и функции. Теория организационных форм жизни.	8	Презентации на основе современных мультимедийных средств. Семинар в диалоговом режиме	0	4	
3-4	Белки: понятие, строение, классификация, свойства, гидратация, денатурация, гидролиз, цветные реакции. Общая характеристика белков и аминокислот. Пищевая ценность белков. Уровни структурной организации белковой молекулы. Аминокислоты и пептиды. Аминокислоты: понятие, получение, свойства, изомерия и номенклатура.	2	2	Классификация белков простых и сложных. Структурные уровни белка. Функции белков. Классификация и свойства аминокислот	8	Презентации на основе современных мультимедийных средств.	0	5	
5-6	Общие свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов: оксидоредуктазы, гидролитические ферменты, протеолитические ферменты. Имобилизованные ферменты.	2	2	Применение ферментов в технике.	8	Презентации на основе современных мультимедийных	0	4	

	Активаторы и ингибиторы ферментов.					средств.			
7-8	Углеводы и их обмен. Углеводы, их классификация и значение. Моносахариды. Гексозы. Глюкоза. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза. Липолиз.	2	2	Превращения углеводов в технологических процессах. Пищевая ценность углеводов.	8	Презентации на основе современных мультимедийных средств.	0	5	
9-10	Липиды и их синтез и обмен. Строение и состав липидов. Катаболизм липидов. Фосфолипиды. Гликолипиды. Холестерин: функции, обмен.	2	2	Переваривание и всасывание липидов.	8	Презентации на основе современных мультимедийных средств.	0	4	
11-12	Общие свойства и роль витаминов. Физиологическое значение водорастворимых витаминов. Физиологическое значение жирорастворимых витаминов. Витамины В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР, В ₁₂ , С, их коферментные функции. Витамины А, Д, К, Е, их биологические функции.	2	2	Витамины в медицине	8	Презентации на основе современных мультимедийных средств.	0	5	
13-14	Гормоны: классификация. Стероидные гормоны, механизм передачи сигнала. Гормональная регуляция обмена веществ стероидными гормонами. Пептидные гормоны, механизм передачи сигнала. Гормональная регуляция обмена веществ пептидными гормонами.	2	2	Гормоны в медицине.	8	Презентации на основе современных мультимедийных средств.	0	4	
15-16	Нуклеиновые кислоты: общие свойства и роль. Обмен нуклеотидов, катаболизм нуклеотидов. Синтез пуриновых нуклеотидов, синтез пиримидиновых	2	2	ДНК и геном. Денатурация и ренатурация ДНК. Виды и функции РНК.	8	Презентации на основе современных		5	

	нуклеотидов.					ых мультимед ийных средств			
17-18	<p>Биохимические основы биотехнологических производств. Производственные технологические процессы, связанные с активным применением микроорганизмов. Структурный анализ промышленных микроорганизмов. Принципы культивирования микроорганизмов в промышленности. Продукты брожения: спиртовое, маслянокислое, метановое и молочнокислое брожение. Производственных использование ферментных препаратов, характеристика продуцентов и понятие ферментации. Биохимическая очистка в промышленности.</p>	2	2	<p>Производство крупнотоннажной химии и пищевых продуктов. Молочные продукты. Пробиотики. Продукты переработки крахмала. Производство алкогольных напитков.</p>	8	Презентаци и на основе современн ых мультимед ийных средств.	0	4	
	1 рубежная аттестация							15	
	2 рубежная аттестация							15	
	ИТОГО	18	18		72		0	70	

6. Образовательные технологии

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия в форме с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Лабораторное занятие – вид учебного занятия, проводимый в специально оборудованных учебных лабораториях, направленный на усвоение и углубление изучаемых теоретических основ, и получение практических навыков путем использования различных средств (наблюдения, измерения, контроля, вычислительной техники и пр.).

Презентации на основе современных мультимедийных средств - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений, являющихся частью профессиональной деятельности преподавателя.

Реферат – письменный доклад или выступление по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного компьютерного тестирования и т. д.).

Используются балльно-рейтинговая система оценки знаний, технологии с применением дистанционного обучения на платформе <http://lms.nosu.ru/>.

Примечания:

1. Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

2. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического, правового и статистического материала для подготовки к практическим занятиям;
- подготовки к зачету.

При изучении данной дисциплины предусмотрена защита реферата. Все методические материалы представлены в системе дистанционного обучения СОГУ.

Методические рекомендации по написанию рефератов

Реферат — письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Он является действенной формой самостоятельного исследования научных проблем на основе изучения текстов, специальной литературы, а также на основе личных наблюдений, исследований и практического опыта. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности.

Последовательность работы:

1. Выбор темы исследования. Тема реферата выбирается студентом на основе его научного интереса. Также помощь в выборе темы может оказать преподаватель.

2. Планирование исследования. Включает составление календарного плана научного исследования и плана предполагаемого реферата. Календарный план исследования включает следующие элементы: выбор и формулирование проблемы, разработка плана исследования и предварительного плана реферата; сбор и изучение исходного материала, поиск литературы; анализ собранного материала, теоретическая разработка проблемы; сообщение о предварительных результатах исследования; литературное оформление исследовательской проблемы; обсуждение работы (на семинаре и т. п.).

План реферата характеризует его содержание и структуру. Он должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основная часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

3. Поиск и изучение литературы. Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подбранную литературу следует зафиксировать согласно ГОСТ по библиографическому описанию произведений печати.

Для разработки реферата достаточно изучение 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При изучении литературы необходимо выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и материал для полемики.

4. Обработка материала. При обработке полученного материала автор должен: систематизировать его по разделам; выдвинуть и обосновать свои гипотезы; определить свою позицию, точку зрения по рассматриваемой проблеме; уточнить объем и содержание понятий, которыми приходится оперировать при разработке темы; сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования; окончательно уточнить структуру реферата.

5. Оформление реферата. При оформлении реферата рекомендуется придерживаться следующих правил: Следует писать лишь то, чем автор хочет выразить сущность проблемы, ее логику; Писать строго последовательно, логично, доказательно (по схеме: тезис – обоснование – вывод); Писать ярко, образно, живо, не только вскрывая истину, но и отражая свою позицию, пропагандируя полученные результаты; Писать осмысленно, соблюдая правила грамматики, не злоупотребляя наукообразными выражениями.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная с третьей страницы. Номер проставляется арабскими цифрами вверху каждой страницы справа.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации

Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Полезно использовать шаблоны оформления для подготовки компьютерной презентации.

Слайды желательно не перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. На слайдах необходимо демонстрировать небольшие фрагменты текста доступные для чтения на расстоянии; 2-3 фотографии или рисунка. Наиболее важный материал лучше выделить.

Таблицы с цифровыми данными плохо воспринимаются со слайдов, в этом случае цифровой материал, по возможности, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

Не следует излишне увлекаться мультимедийными эффектами анимации. Особенно нежелательны такие эффекты как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.д. Оптимальная настройка эффектов анимации – появление, в первую очередь, заголовка слайда, а затем — текста по абзацам. При этом если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране.

Чтобы обеспечить хорошую читаемость презентации необходимо подобрать темный цвет фона и светлый цвет шрифта. Нельзя также выбирать фон, который содержит активный рисунок.

Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации. Можно распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала.

Необходимо обязательно соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

Рекомендации по содержанию и структуре слайдов мультимедийной презентации:

1-й слайд (титульный), на фоне которого студент представляет тему проекта, ФИО и научного руководителя.

2-й слайд. Включает в себя объект, предмет и гипотезу исследования.

3-й слайд. Содержит цель и задачи исследования. Цель проекта должна быть написана на экране крупным шрифтом. Здесь же, если позволяет место, можно написать и задачи. Задачи могут быть представлены и на следующем слайде.

4-й - слайд. Содержит структуру работы, которую можно предоставить, например, в виде графических блоков со стрелками. А также – перечисление применяемых методов и методик.

5-й - слайд. Представляется содержание и теоретическая значимость проекта. Суть решаемой проблемы может быть представлена в виде схем, таблиц, диаграмм, графиков, фотографий, фрагментов фильмов и т.п. На теоретическую часть представления проекта должно быть создано несколько слайдов.

6-й - слайд. Возможности применения результатов работы на практике. На эту тему также должно быть несколько слайдов.

7-й слайд. Главные выводы, итоги, результаты проекта целесообразно поместить на отдельном слайде. При этом не следует перечислять то, что было сделано, а лаконично изложить суть значимости проекта или полученных результатов исследования.

Последний слайд. В конец презентации желательно поместить слайд с текстом «Спасибо за внимание!».

Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое семинарское занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студентов различные как общекультурные, так и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать

самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются абсолютно неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В тестовых заданиях есть вопросы на соответствие. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных докладов, написанию рефератов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Виды контроля.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на семинарских и практических занятиях, а также короткие (до 15 мин.) задания, выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Темы и критерии оценивания самостоятельной работы

Темы рефератов

1. Обмен веществ в клетке на примере глутаминовой кислоты /понятие о ключевых процессах и их значении/.
2. Обмен веществ в клетке на примере аланина /взаимосвязь биохимических - реакций различных классов соединений и их регуляция/.
3. Биохимические доказательства факта: клетка – открытая система в термодинамическом смысле. Примеры потребления энергии извне, реализация ее внутри клетки и выделение в окружающую среду.
4. Анаболизм и катаболизм - две стороны одного процесса метаболизма, их особенности и взаимосвязь.
5. Биохимические процессы в различных частях клетки - их комплементарность и единство.
6. Азот - жизненно необходимый элемент /от усвоения азота бактериями до участия его в важнейших биохимических процессах/.
7. Биохимические процессы окисления и восстановления, их отличительные особенности и значение для жизни клетки.
8. Окислительное фосфорилирование, его значение в процессе биологического окисления.
9. Процессы передачи биологической информации в клетке - открытие явления и современное состояние вопроса.
10. Что важнее для жизнедеятельности клетки - белки, жиры или углеводы? Доказать с помощью биохимических реакций.
11. Расшифруйте понятие: "Жиры сгорают в пламени углеводов", используя биохимические процессы.
12. Ферменты - уникальные катализаторы биологических реакций, особенности их строения и основные черты ферментативного катализа.
13. Почему мне необходимо знать биохимию?
14. Как объяснить необходимость витаминов для жизни с точки зрения их действия как коферментов? Приведите примеры действия витаминов-коферментов.
15. Перечислить коферменты, участвующие в переносе водорода и привести примеры соответствующих реакций. Как можно объединить наличие нескольких коферментов переноса водорода? Приведите примеры.
16. Почему ферменты необходимы живым организмам? Какие факторы обеспечивают высокую эффективность действия ферментов? Приведите примеры действия ферментов при различных значениях pH.
17. Функциональная роль азотистых оснований нуклеиновых кислот.

7.2. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Классификация белков.
2. Физико-химические свойства белков.
3. Классификация α -аминокислот, их характеристика.
4. Методы фракционирования и очистки белков.
5. Ферменты как биокатализаторы, их отличие от небиологических катализаторов,

биологическая роль ферментов.

6. Ферменты простые и сложные. Дать определение понятия «апофермент», «холофермент», «кофермент», «кофактор» и «простетическая группа».
7. Перечислить и охарактеризовать коферменты — производные витаминов.
8. Назвать металлы, выполняющие роль кофактора.
9. Назвать функции белковой части молекулы фермента.
10. Понятие об активном центре, свойства активного центра; охарактеризовать участие активного центра в ферментативном катализе.
11. Особенности ферментативного катализа; отличие ферментов от неорганических катализаторов.
12. Что называют энергетическим барьером реакции? Что такое «энергия активации», понятие «переходное состояние».
13. Как меняется энергетический барьер реакции под действием фермента?
14. Объяснить в общем виде механизм действия ферментов, исходя из теории фермент-субстратной комплементарности.
15. В чем заключается биологическая роль ступенчатости биохимических процессов в живых организмах.
16. С помощью каких связей происходит присоединение субстрата к активному центру фермента, какого значения «многоточечного» контакта фермента с субстратом.
17. В чем сущности кислотно-основного, а также нуклеофильного и электрофильного катализа ферментативных реакций.
18. Назвать нуклеофильные группы, радикалы каких аминокислот встречаются в активных центрах ферментов.
19. Что представляют собой электрофильные группы, встречающиеся в активном центре ферментов, как они действуют в акте катализа.
20. Перечислить факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций.
21. Как изменяется скорость ферментативной реакции при изменении концентрации фермента.
22. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Закон Михаэлиса-Ментен.
23. Что такое константа Михаэлиса и ее биологическая роль.
24. Как изменяется скорость ферментативной реакции при изменении температуры, что такое термоллабильность.
25. Зависимость ферментативной активности от pH, чем обусловлено влияние pH среды на скорость ферментативной реакции. Укажите оптимум pH для следующих ферментов: пепсин, трипсин, амилаза.
23. Охарактеризуйте ферменты как биокатализаторы. Опишите строение ферментов. Дайте определение простым и сложным ферментам.
24. Классификация ферментов по химической структуре и биороли.
25. Написать несколько коферментов, производных витаминов - НАД, ФАД, ФМН; охарактеризовать их реагирующую часть молекулы.
26. Охарактеризовать коферменты, производные витаминов B₁, B₆, фолиевой кислоты; написать структуры и объяснить, в каких процессах метаболизма они участвуют.
27. Охарактеризовать и написать формулы биотина, липоевой кислоты и в каких процессах метаболизма они участвуют?
28. Охарактеризовать роль аскорбиновой кислоты. Коферментом каких ферментов она

является?

29. Назвать кобамидные коферменты, их функции. Производным какого витамина они являются?

30. Чем отличается ферментативный катализ от неферментативного?

31. Охарактеризуйте реагирующую часть апофермента. Опишите, как формируется активный центр, из каких групп состоит, какими свойствами обладает.

32. Охарактеризуйте влияние температурного режима и pH на активность ферментов.

33. Как регулируется скорость протекания биохимических процессов в клетке. Начальные уровни регуляции биохимических процессов.

34. Ингибирование активности ферментов. Понятие об ингибиторах. Ингибирование обратимое и необратимое.

35. Назовите виды обратимого ингибирования; охарактеризуйте каждый вид обратимого ингибирования.

36. Чем характеризуется необратимое ингибирование ферментов?

37. Конкурентное ингибирование. Антиметаболиты.

38. Что такое активаторы ферментов? Каков механизм их действия.

39. Какие вещества называются проферментами? Биологический смысл образования некоторых ферментов в неактивной форме.

40. Охарактеризуйте виды активирования: диссоциация и ассоциация ферментных молекул.

41. Какие ферменты называются регуляторными? Какую роль они играют в биохимических процессах.

42. Аллостерическая регуляция. Аллостерические эффекторы или модуляторы, их характеристика.

43. Регуляция концентрации ферментативной молекулы.(III уровень регуляции ферментативной активности).

44. Охарактеризуйте ферменты конститутивные, индуцибельные и репрессируемые.

45. Высший уровень регуляции ферментативной активности в организме.

46. Какими путями гормоны могут влиять на активность ферментов?

47. Что понимают под энзимопатологией? Типы энзимопатологий.

48. На чем основана энзимодиагностика? Характеристика индикаторных или органоспецифических ферментов.

49. В чем заключается сущность действия лекарственных веществ?

50. Ферменты как мишени действия лекарственных веществ.

51. Ферменты как химические реагенты.

52. Методы обнаружения ферментов в биологических средах.

53. В каких единицах выражается активность ферментов?

54. Регуляция активности биохимических процессов в клетке.

55. Как ингибируется активность ферментов? Обратимое и необратимое ингибирование.

56. Виды обратимого ингибирования. Охарактеризовать каждый из них.

57. Охарактеризуйте необратимое ингибирование ферментов.

58. Антиметаболиты и конкурентное ингибирование.

59. Механизм действия активаторов ферментов.

60. Что такое проферменты и биологический смысл их образования.

61. Охарактеризовать процесс диссоциации и ассоциации ферментативных молекул.

62. Пути влияния гормонов на активность ферментов.
63. Типы энзимопатологий.
64. Энзимодиагностика, органоспецифические или индикаторные ферменты, их характеристика.
65. Энзимотерапия, ферменты-мишени действия лекарственных веществ.
66. Единицы выражения активности ферментов, удельная активность ферментов.

Оценочный лист защиты реферата

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Отметка
I. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА, ПРОЕКТА)		
1. Соответствие содержания работы заданию		0,5
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		0,5
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		0,5
4. Обоснованность и доказательность выводов		0,5
Общая оценка за выполнение ИР		2
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		0,5
2. Выделение основной мысли работы		0,5
3. Качество изложения материала		0,5
Общая оценка за доклад		1,5
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		0,5
Вопрос 2		0,5
Вопрос 3		0,5
Общая оценка за ответы на вопросы		1,5
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		5

Примеры тестов для промежуточного контроля:

Какой метод можно применить для фракционирования белков:

Кристаллизацию

Осаждение кислотами и щелочами

Электрофорез

Высаливание

О чем позволяет судить биуретовая реакция:

О наличии белков в биологической жидкости

О первичной структуре белка

О наличии аминокислот в белке
О функциях белков

Секвенированием называется:

Определение массы белка
Определение заряда белка
Определение последовательности аминокислот в полипептидной цепи
Определение функции белка

Метод разделения белков ионообменной хроматографией основан на таких свойствах белков как:

Различия по величине заряда
Различия по молекулярной массе
По величине заряда и по молекулярной массе
Другие различия

Метод разделения белков гель - фильтрацией основан на таких свойствах белков как:

Различия по величине заряда
Различия по молекулярной массе
Различия по величине заряда и по молекулярной массе
Другие различия

Метод разделения белков электрофорезом в полиакриламидном геле основан на таких свойствах белков как:

Различия по величине заряда
Различия по молекулярной массе
Различия по величине заряда и по молекулярной массе
Другие различия

В каком из перечисленных процессов применяется диализ?

Очистка белков от низкомолекулярных соединений
Фракционирование высокомолекулярных белков по различию молекулярной массы
Разделение белков по суммарному заряду
Определение молекулярной массы

Какая химическая связь подвергается гидролизу при распаде белков?

Водородная
Сложноэфирная
Пептидная
Гидрофобная

Под первичной структурой белка понимают:

Последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи,
детерминированную генетически
Количество и состав аминокислот, образующих полипептидную цепь
Содержание заряженных аминокислотных остатков в полипептидной цепи
Укладку полипептидной цепи в пространстве, детерминированную генетически

Водородными связями стабилизируются следующие уровни структурной организации белковой молекулы:

Первичная и вторичная

Третичная и четвертичная

Вторичная, третичная и четвертичная

Первичная, вторичная и третичная

Под денатурацией белка понимают:

Нарушение растворимости белка

Нарушение подвижности белка при электрофорезе

Нарушение гидратной оболочки белка

Нарушение структуры и функции белка

Пространственная структура белка, образованная водородными связями между атомами пептидного остова это:

Первичная структура

Вторичная структура

Третичная структура

Четвертичная структура

21. Пространственная структура белка, образованная за счет взаимодействия между радикалами аминокислот это:

Первичная структура

Вторичная структура

Третичная структура

Четвертичная структура

Белки денатурируют в клетке в результате:

Разрыва слабых связей, поддерживающих конформацию белка

Действия протеолитических ферментов

Синтеза белков теплового шока

Снижения концентрации лигандов

24. Участвуют в формировании третичной структуры белковой молекулы:

Неполярные радикалы аминокислот

Полярные анионные радикалы аминокислот

Оба вида радикалов аминокислот

Ни один вид радикалов аминокислот

Конформация белка это:

Число полипептидных цепей в олигомерном белке

Количество α -спиралей и β -складчатых структур в полипептидной цепи

Пространственное расположение атомов в белковой молекуле

Аминокислотная последовательность в полипептидной цепи

Выберите наиболее правильное определение третичной структуры белка:

Пространственная структура белка, стабилизированная водородными связями, образующимися между атомами пептидного остова

Конформация полипептидной цепи, обусловленная взаимодействием радикалов аминокислот

Порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи

Способ укладки протомеров в олигомерном белке

Выберите наиболее полное и правильное определение четвертичной структуры белка:

Способ укладки полипептидной цепи в пространстве

Пространственное расположение полипептидных цепей в виде фибриллярных структур

Количество протомеров, их расположение относительно друг друга и характер связей между ними в олигомерном белке

Порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи

Из приведенных аминокислот выберите те, радикалы которых могут участвовать в образовании водородных связей:

Пролин

Валин

Серин

Фенилаланин

Из приведенных аминокислот выберите те, радикалы которых могут участвовать в образовании ионных связей:

Лизин

Валин

Серин

Фенилаланин

Из приведенных аминокислот выберите те, радикалы которых могут участвовать в образовании дисульфидных связей:

Лизин

Валин

Серин

Цистеин

Образование доменов в молекуле белка происходит на уровне:

Первичной структуры

Вторичной структуры

Третичной структуры

Четвертичной структуры

Коллаген является:

Глобулярным белком

Фибриллярным белком
Транспортным белком
Белком-ферментом

31. В составе коллагена чаще всего встречается аминокислота:

Пролин
Аланин
Глицин
Лизин

Домен – это:

Часть протомера, участвующая в функции связывания.
Мономер четвертичного белка.
Часть протомера, выполняющая сходные функции в разных белках.
Небелковая часть сложного белка.

Критерии оценивания студента за подготовку презентации

Оценк а	5	4	3	2
Содер жани е	Работа полностью завершена	Почти полностью сделаны наиболее важные компоненты работы	Не все важнейшие компоненты работы выполнены	Работа сделана фрагментарно
	Работа демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов	Работа демонстрирует понимание основных моментов, хотя некоторые детали не уточняются	Работа демонстрирует понимание, но неполное	Работа демонстрирует минимальное понимание
	Даны интересные дискуссионные материалы. Грамотно используется научная лексика	Имеются некоторые материалы дискуссионного характера. Научная лексика используется, но иногда не корректно.	Дискуссионные материалы есть в наличии, но не способствуют пониманию проблемы. Научная терминология или используется мало или	Минимум дискуссионных материалов. Минимум научных терминов

			используется некорректно.	
	Предложена собственная интерпретация или развитие темы (обобщения, приложения, анalogии)	В большинстве случаев предлагается собственная интерпретация или развитие темы	Иногда предлагается собственная интерпретация	Интерпрета ци я ограничена или беспочвенн а
Дизай н	Дизайн логичен и очевиден	Дизайн есть	Дизайн случайный	Дизайн не ясен
	Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн подчеркивает содержание.	Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн соответствует содержанию.	Нет постоянных элементов дизайна. Дизайн может и не соответствовать содержанию.	Элементы дизайна мешают содержани ю, накладывая сь на него.
	Все параметры шрифта хорошо подобраны (текст хорошо читается)	Параметры шрифта подобраны. Шрифт читаем.	Параметры шрифта недостаточно хорошо подобраны, могут мешать восприятию	·Параметры не подобраны, делают текст трудночита ем ым
Граф ика	Хорошо подобрана, соответствует содержанию, обогащает содержание	Графика соответствует содержанию	Графика мало соответствует содержанию	Графика не соответству ет содержани ю
Грам относ ть	Нет ошибок: ни грамматических, ни синтаксических	Минимальное количество ошибок	Есть ошибки, мешающие восприятию	Много ошибок, делающих материал трудночита ем ым

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля –зачет.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.

Балльная структура оценки

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
<i>Текущая оценка студента в течение 1-8 недели, в том числе:</i>	20
- выступления на семинарских (практических) занятиях	15
- выполнение и защита реферата или представление презентации	5
<i>1-я рубежная письменная контрольная работа</i>	15
<i>Текущая оценка студента в течение 10-18 недели, в том числе:</i>	20
- выступления на семинарских (практических) занятиях	15
- выполнение и защита реферата или представление презентации	5
<i>2-я рубежная письменная контрольная работа</i>	15
Итого	70

Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

ТЕМА № 1: «Введение. Предмет биохимии, история становления и развития науки. Биотехнология и сферы ее применения.». (2 часа. Презентации на основе современных мультимедийных средств. Семинар в диалоговом режиме)

ЦЕЛИ:

1. Дать представление о предмете.
2. Рассмотреть историю становления и развития биохимии.

ПЛАН:

1. Биохимия как наука о веществах, входящих в состав живой материи, их качественном составе, количественном содержании и преобразованиях в жизненных процессах.
2. Роль и место биохимии в ряду биологических и химических наук.
3. Значение биохимии в решении практических вопросов генной инженерии, медицины, микробиологического синтеза; перспективы развития науки.

Литература

а) основная литература:

1. Биохимия, под ред. Е.С.Северина. Гриф УМО, 2015.
2. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты, учебное пособие, под ред. А.Е.Губаревой, 2016.
3. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия. М., Дрофа. 2008. – 640 с.
4. Гидранович В. И., Гидранович А. В. Биохимия. Учебное пособие. Минск: ТетраСистемс, 2010.- 20 с.
5. Румянцев Е. В., Антина Е. В., Чистяков Ю. В. Химические основы жизни. М. Химия. 2007.

б) дополнительная литература

6. Тебиев А.К. Биологическая химия в вопросах и ответах, учебно-методическое пособие, 2010.

7. Под ред. Е.С.Северина и А.Я.Николаева Биохимия (краткий курс с упражнениями и задачами). М. 2002
8. Николаев А. Я. Биологическая химия: учебное пособие для студентов медицинских вузов, - М., 2004.
9. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М. 2004
10. Филиппович Ю. Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека М.: «ВЛАДОС». 2005. 404 с.

ТЕМА № 2: «Белки: понятие, строение, классификация, свойства, гидратация, денатурация, гидролиз, цветные реакции. Общая характеристика белков и аминокислот. Пищевая ценность белков. Уровни структурной организации белковой молекулы. Аминокислоты и пептиды. Аминокислоты: понятие, получение, свойства, изомерия и номенклатура.». (2 часа. Презентации на основе современных мультимедийных средств. Семинар в диалоговом режиме)

ЦЕЛИ:

1. Дать характеристику белкам и аминокислотам.
2. Рассмотреть физические и химические свойства белков и аминокислот.

ПЛАН:

1. Отличительные особенности белков, значение в построении живой материи и участие в процессах жизнедеятельности.
2. Классификация белков по степени сложности (протеины, протеиды), выполняемым биологическим функциям, форме молекул и физическим свойствам.
3. Методы выделения белков из биологических объектов, определение молекулярной массы, оценка чистоты препарата.
4. Аминокислотный состав и последовательность.
5. Химические свойства белков и аминокислот.

Литература

а) основная литература:

1. Биохимия, под ред. Е.С.Северина. Гриф УМО, 2015.
2. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты, учебное пособие, под ред. А.Е.Губаревой, 2016.
3. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия. М., Дрофа. 2008. – 640 с.
4. Гидранович В. И., Гидранович А. В. Биохимия. Учебное пособие. Минск: ТетраСистемс, 2010.- 20 с.
5. Румянцев Е. В., Антипа Е. В., Чистяков Ю. В. Химические основы жизни. М. Химия. 2007.

б) дополнительная литература

6. Тебиев А.К. Биологическая химия в вопросах и ответах, учебно-методическое пособие, 2010.
7. Под ред. Е.С.Северина и А.Я.Николаева Биохимия (краткий курс с упражнениями и задачами). М. 2002.
8. Николаев А. Я. Биологическая химия: учебное пособие для студентов медицинских вузов, - М., 2004.
9. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М. 2004.
10. Филиппович Ю. Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека М.: «ВЛАДОС». 2005. 404 с.

ТЕМА № 3: «Общие свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов: оксидоредуктазы, гидролитические ферменты, протеолитические ферменты. Имобилизованные ферменты. Активаторы и ингибиторы ферментов.».
(2 часа. Презентации на основе современных мультимедийных средств. Семинар в диалоговом режиме)

ЦЕЛИ:

1. Рассмотреть состав, строение, физико-химические свойства, механизм действия ферментов как биологических катализаторов.

ПЛАН:

1. Отличие ферментов от биологических катализаторов.
2. Специфичность действия: субстратная (абсолютная и групповая), стереоспецифичность
3. Лабильность ферментов.
4. Классификация и номенклатура ферментов.
5. Кофакторы и коферменты.
6. Механизм действия ферментов. Этапы ферментативного катализа.
7. Кинетика ферментативных реакций: зависимость скорости ферментативной реакции от
 - а) количества фермента;
 - б) температуры среды;
 - в) pH среды;
 - г) количества субстрата
8. Ингибирование ферментативной активности обратимое (конкурентное и неконкурентное) и необратимое
9. Аллостерическая регуляция действия ферментов.

Литература

а) основная литература:

1. Биохимия, под ред. Е.С.Северина. Гриф УМО, 2015.
2. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты, учебное пособие, под ред. А.Е.Губаревой, 2016.
3. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия. М., Дрофа. 2008. – 640 с.
4. Гидранович В. И., Гидранович А. В. Биохимия. Учебное пособие. Минск: ТетраСистемс, 2010.- 20 с.
5. Румянцев Е. В., Антина Е. В., Чистяков Ю. В. Химические основы жизни. М. Химия. 2007.

б) дополнительная литература

6. Тебиев А.К. Биологическая химия в вопросах и ответах, учебно-методическое пособие, 2010.
7. Под ред. Е.С.Северина и А.Я.Николаева Биохимия (краткий курс с упражнениями и задачами). М. 2002
8. Николаев А. Я. Биологическая химия: учебное пособие для студентов медицинских вузов, - М., 2004.
9. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М. 2004
10. Филиппович Ю. Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека М.: «ВЛАДОС». 2005. 404 с.

ТЕМА № 4: «Углеводы и их обмен. Углеводы, их классификация и значение. Моносахариды. Гексозы. Глюкоза. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза. Липолиз.». (2 часа. Презентации на основе современных мультимедийных средств. Семинар в диалоговом режиме)

ЦЕЛИ:

1. Сформировать представление об обмене углеводов, переваривании, всасывании глюкозы в клетки, метаболизме глюкозы в клетке.

ПЛАН:

1. Переваривание углеводов в ротовой полости, кишечнике и всасывание моноз в кровь.
2. Метаболизм глюкозы в клетке.
3. Метаболизм гликогена: гликогеногенез, гликогенолиз. Биологическое значение обмена гликогена в печени и мышцах.
4. Регуляция метаболизма гликогена.
5. Катаболизм глюкозы: анаэробный гликолиз. Этапы аэробного гликолиза. Регуляция катаболизма глюкозы.

Литература

а) основная литература:

1. Биохимия, под ред. Е.С.Северина. Гриф УМО, 2015.
2. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты, учебное пособие, под ред. А.Е.Губаревой, 2016.
3. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия. М., Дрофа. 2008. – 640 с.
4. Гидранович В. И., Гидранович А. В. Биохимия. Учебное пособие. Минск: ТетраСистемс, 2010.- 20 с.
5. Румянцев Е. В., Антина Е. В., Чистяков Ю. В. Химические основы жизни. М. Химия. 2007.

б) дополнительная литература

6. Тебиев А.К. Биологическая химия в вопросах и ответах, учебно-методическое пособие, 2010.
7. Под ред. Е.С.Северина и А.Я.Николаева Биохимия (краткий курс с упражнениями и задачами). М. 2002
8. Николаев А. Я. Биологическая химия: учебное пособие для студентов медицинских вузов, - М., 2004.
9. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М. 2004
10. Филиппович Ю. Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека М.: «ВЛАДОС». 2005. 404 с.

ТЕМА № 5: «Липиды и их синтез и обмен. Строение и состав липидов. Катаболизм липидов. Фосфолипиды. Гликолипиды. Холестерин: функции, обмен.». (2 часа. Презентации на основе современных мультимедийных средств. Семинар в диалоговом режиме)

ЦЕЛИ:

1. Рассмотреть классификацию, состав, строение липидов и их биологическое значение.

ПЛАН:

1. Структура, классификация и свойства основных липидов организма человека.
2. Переваривание и всасывание пищевых липидов.
3. Транспорт жиров из кишечника.

4. Пищевая ценность масел и жиров.

Литература

а) основная литература:

1. Биохимия, под ред. Е.С.Северина. Гриф УМО, 2015.
2. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты, учебное пособие, под ред. А.Е.Губаревой, 2016.
3. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия. М., Дрофа. 2008. – 640 с.
4. Гидранович В. И., Гидранович А. В. Биохимия. Учебное пособие. Минск: ТетраСистемс, 2010.- 20 с.
5. Румянцев Е. В., Антипа Е. В., Чистяков Ю. В. Химические основы жизни. М. Химия. 2007.

б) дополнительная литература

6. Тебиев А.К. Биологическая химия в вопросах и ответах, учебно-методическое пособие, 2010.
7. Под ред. Е.С.Северина и А.Я.Николаева Биохимия (краткий курс с упражнениями и задачами). М. 2002
8. Николаев А. Я. Биологическая химия: учебное пособие для студентов медицинских вузов, - М., 2004.
9. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М. 2004
10. Филиппович Ю. Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека М.: «ВЛАДОС». 2005. 404 с.

ТЕМА № 6: «Общие свойства и роль витаминов. Физиологическое значение водорастворимых витаминов. Физиологическое значение жирорастворимых витаминов. Витамины В₁, В₂, В₆, РР, В₁₂, С, их коферментные функции. Витамины А, Д, К, Е, их биологические функции.». (2 часа. Презентации на основе современных мультимедийных средств. Семинар в диалоговом режиме)

ЦЕЛИ:

1. Рассмотреть классификацию витаминов и выявить их роль в ферментативном катализе.

ПЛАН:

1. Водорастворимые витамины В₁, В₂, РР, В₆, В₁₂ , их строение и роль в ферментативном катализе.
2. Жирорастворимые витамины А, Д, К, Е, строение их молекул и их биологическое значение.

Литература

а) основная литература:

1. Биохимия, под ред. Е.С.Северина. Гриф УМО, 2015.
2. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты, учебное пособие, под ред. А.Е.Губаревой, 2016.
3. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия. М., Дрофа. 2008. – 640 с.
4. Гидранович В. И., Гидранович А. В. Биохимия. Учебное пособие. Минск: ТетраСистемс, 2010.- 20 с.
5. Румянцев Е. В., Антипа Е. В., Чистяков Ю. В. Химические основы жизни. М. Химия. 2007.

б) дополнительная литература

6. Тебиев А.К. Биологическая химия в вопросах и ответах, учебно-методическое пособие, 2010.
7. Под ред. Е.С.Северина и А.Я.Николаева Биохимия (краткий курс с упражнениями и задачами). М. 2002
8. Николаев А. Я. Биологическая химия: учебное пособие для студентов медицинских вузов, - М., 2004.
9. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М. 2004
10. Филиппович Ю. Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека М.: «ВЛАДОС». 2005. 404 с.

ТЕМА № 7: «Гормоны: классификация. Стероидные гормоны, механизм передачи сигнала. Гормональная регуляция обмена веществ стероидными гормонами. Пептидные гормоны, механизм передачи сигнала. Гормональная регуляция обмена веществ пептидными гормонами.». (2 часа. Презентации на основе современных мультимедийных средств. Семинар в диалоговом режиме)

ЦЕЛИ:

1. Рассмотреть стероидные и пептидные гормоны, механизм передачи сигнала.
2. Ознакомить студентов с гормональной регуляцией обмена веществ стероидными и пептидными гормонами.

ПЛАН:

1. Химическая классификация гормонов.
2. Стероидные гормоны, механизм передачи сигнала в клетку.
3. Регуляция водно-солевого обмена.
4. Пептидные гормоны, механизм передачи сигнала в клетку.
5. Регуляция обмена основных энергоносителей.
6. Регуляция обмена ионов кальция и фосфатов.
7. Регуляция репродуктивной функции организма.

Литература

а) основная литература:

1. Биохимия, под ред. Е.С.Северина. Гриф УМО, 2015.
2. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты, учебное пособие, под ред. А.Е.Губаревой, 2016.
3. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия. М., Дрофа. 2008. – 640 с.
4. Гидранович В. И., Гидранович А. В. Биохимия. Учебное пособие. Минск: ТетраСистемс, 2010.- 20 с.
5. Румянцев Е. В., Антина Е. В., Чистяков Ю. В. Химические основы жизни. М. Химия. 2007.

б) дополнительная литература

6. Тебиев А.К. Биологическая химия в вопросах и ответах, учебно-методическое пособие, 2010.
7. Под ред. Е.С.Северина и А.Я.Николаева Биохимия (краткий курс с упражнениями и задачами). М. 2002
8. Николаев А. Я. Биологическая химия: учебное пособие для студентов медицинских вузов, - М., 2004.
9. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М. 2004

10. Филиппович Ю. Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека М.: «ВЛАДОС». 2005. 404 с.

ТЕМА № 8: «Нуклеиновые кислоты: общие свойства и роль. Обмен нуклеотидов, катаболизм нуклеотидов. Синтез пуриновых нуклеотидов, синтез пиримидиновых нуклеотидов.» (2 часа. Презентации на основе современных мультимедийных средств. Семинар в диалоговом режиме)

ЦЕЛИ:

1. Рассмотреть структурные уровни, физико-химические свойства, классификация нуклеиновых кислот.

ПЛАН:

1. Классификация нуклеиновых кислот
2. Физические свойства нуклеиновых кислот.
3. Химические свойства нуклеиновых кислот.

Литература

а) основная литература:

1. Биохимия, под ред. Е.С.Северина. Гриф УМО, 2015.
2. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты, учебное пособие, под ред. А.Е.Губаревой, 2016.
3. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия. М., Дрофа. 2008. – 640 с.
4. Гидранович В. И., Гидранович А. В. Биохимия. Учебное пособие. Минск: ТетраСистемс, 2010.- 20 с.
5. Румянцев Е. В., Антипа Е. В., Чистяков Ю. В. Химические основы жизни. М. Химия. 2007.

б) дополнительная литература

6. Тебиев А.К. Биологическая химия в вопросах и ответах, учебно-методическое пособие, 2010.
7. Под ред. Е.С.Северина и А.Я.Николаева Биохимия (краткий курс с упражнениями и задачами). М. 2002
8. Николаев А. Я. Биологическая химия: учебное пособие для студентов медицинских вузов, - М., 2004.
9. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М. 2004
10. Филиппович Ю. Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека М.: «ВЛАДОС». 2005. 404 с.

ТЕМА № 9: «Биохимические основы биотехнологических производств. Производственные технологические процессы, связанные с активным применением микроорганизмов. Структурный анализ промышленных микроорганизмов. Принципы культивирования микроорганизмов в промышленности. Продукты брожения: спиртовое, маслянокислое, метановое и молочнокислое брожение. Производственное использование ферментных препаратов, характеристика продуцентов и понятие ферментации. Биохимическая очистка в промышленности.» (2 часа. Презентации на основе современных мультимедийных средств. Семинар в диалоговом режиме)

ЦЕЛИ:

1. Проанализировать сферы применения биотехнологических процессов.

2. Рассмотреть проблемы биотехнологических производств и методы их решения.

ПЛАН:

1. объекты биотехнологии.
2. биотехнологическое производство органических кислот.
3. биотехнологическое производство белков.
4. получение и промышленное использование ферментов.
5. производство пищевых продуктов и напитков.
6. биотехнологическое производство энергии.

Литература

а) основная литература:

1. Биохимия, под ред. Е.С.Северина. Гриф УМО, 2015.
2. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты, учебное пособие, под ред. А.Е.Губаревой, 2016.
3. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия. М., Дрофа. 2008. – 640 с.
4. Гидранович В. И., Гидранович А. В. Биохимия. Учебное пособие. Минск: ТетраСистемс, 2010.- 20 с.
5. Румянцев Е. В., Антина Е. В., Чистяков Ю. В. Химические основы жизни. М. Химия. 2007.
6. А.Г. Шлейкин, Н.Т. Жилинская. Введение в биотехнологию. Санкт-Петербург, 2013.

б) дополнительная литература

7. Тебиев А.К. Биологическая химия в вопросах и ответах, учебно-методическое пособие, 2010.
8. Под ред. Е.С.Северина и А.Я.Николаева Биохимия (краткий курс с упражнениями и задачами). М. 2002
9. Николаев А. Я. Биологическая химия: учебное пособие для студентов медицинских вузов, - М., 2004.
10. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М. 2004
11. Филиппович Ю. Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека М.: «ВЛАДОС». 2005. 404 с.

**Перечень вопросов для подготовки к зачету по дисциплине
«Биохимия с основами биотехнологии»**

1. Общая характеристика белков.
2. Физико-химические свойства белков.
3. Электрические свойства белков.
4. Растворимость, осаждение и фракционирование белков.
5. Методы выделения и очистки белков.
6. Анализ аминокислотного состава белков. Определение С- и N- концевых аминокислот.
7. Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение, физико-химические свойства.
8. Моноаминомонокарбоновые кислоты, входящие в состав белков.
9. Моноаминодикарбоновые и диаминомонокарбоновые кислоты, входящие в состав белков.
10. Циклические аминокислоты, входящие в состав белков.
11. Типы связей аминокислот в молекуле белка.

12. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка.
13. Классификация белков. Характеристика простых белков.
14. Классификация белков. Характеристика сложных белков.
15. Химические методы синтеза белков (инсулин).
16. Нуклеопротеиды: состав, строение, роль.
17. Хромопротеиды: строение, свойства, функции.
18. Гемоглобин: структура, свойства, функции.
19. Гликопротеиды: структура, свойства, функции.
20. Ферменты - простые и сложные белки. Общая характеристика ферментов.
21. Липопротеиды: структура, свойства, функции.
22. Классификация и номенклатура ферментов.
23. Коферменты и кофакторы. Разнообразие химической природы коферментов.
24. Глутатион и липоевая кислота в роли коферментов.
25. Убихиноны в роли коферментов.
26. Водорастворимые витамины в роли коферментов.
27. Нуклеотиды в роли коферментов.
28. Металлы в роли коферментов и кофакторов.
29. Специфичность действия ферментов, виды специфичности.
30. Элементы кинетики ферментативных реакций. Определение K_m .
31. Механизм действия ферментов.
32. Понятие активного и аллостерического центра ферментов.
33. Активаторы и ингибиторы ферментов.
34. Методы определения ферментативной активности. Единицы активности ферментов.
35. Регулирование ферментативной активности метаболитами.
36. Дегидрогеназы и их роль в обмене веществ (написать структуры НАД, НАДФ, ФМН, ФАД и их восстановленные формы).
37. Роль АТФ в процессах жизнедеятельности.
38. Цитохромы: структура, свойства, роль в процессах биологического окисления
39. Коэнзим А, Ацетил-КоА, их роль в обмене веществ.
40. Митохондрии: физиологическая роль, биохимические процессы, протекающие в них.
41. Гормоны; общая характеристика, роль в обмене веществ.
42. Переваривание и всасывание жира в желудочно-кишечном тракте.
43. Процессы расщепления белка в желудочно-кишечном тракте.
44. Роль углеводов в питании. Процессы переваривания углеводов в желудочно-кишечном тракте.
45. Липиды, классификация и характеристика.
46. Фосфолипиды: структура, локализация в клетке, роль.
47. Гликолиз (цепь химических реакций, их характеристика, энергетическая ценность гликолиза)
48. Пентозный цикл (цепи химических реакций, связь с гликолизом).
49. Цикл Кребса (цикл химических реакций, значение цикла).
50. Энергетический баланс анаэробного и аэробного окисления углеводов.
51. Процессы биологического окисления (цепь переноса электронов, энергетический смысл транспорта электронов, структуры НАД и ФАД, указать изменения, происходящие в структурах коферментов при окислении и восстановлении).
52. Окислительное фосфорилирование.

53. β -Окисление жирных кислот (цепь химических реакций, образование активного ацетата и его судьба, энергетическое значение β -окисления).
54. Гликогенолиз (отличие от гликолиза, цепь химических реакций, энергетическая ценность).
55. Связь углеводного обмена с жировым.
56. Связь белкового обмена с углеводным и жировым.
57. Биосинтез жирных кислот (цепь химических реакций, роль НАДФ.Н₂).
58. Гликонеогенез (исходные вещества, роль пирувата).
59. Биосинтез гликогена.
60. Основные этапы биосинтеза белка.
61. Источники образования аммиака в живом организме и пути его удаления.
62. Декарбоксилирование аминокислот (значение, примеры, конечные продукты).
63. Дезаминирование аминокислот (типы дезаминирования, значение, конечные продукты).
64. Переаминирование аминокислот (значение, продукты реакций).
65. Синтез мочевины в организме.
66. Энергетическая ценность окисления жира (на примере триолеата).
67. Биосинтез фосфолипидов.
68. Взаимосвязь обмена белков, жиров, углеводов.
69. Окислительное декарбоксилирование пирувата.
70. Окисление глицерина.

Текущий контроль знаний проводится путем оценки выполнения письменных заданий к практическим занятиям, а также устных ответов на практических занятиях и защите реферата.

Методика формирования результирующей оценки

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-70 баллов:

1-я рубежная аттестация – максимально 35 баллов; из них:

от 0 до 15 баллов (P₁) – аттестационная (рубежная) контрольная работа;

от 0 до 20 баллов (T₁) – текущая работа студента в течение рубежа.

2-я рубежная аттестация – максимально 35 баллов; из них:

от 0 до 15 баллов (P₂) – аттестационная (рубежная) контрольная работа;

от 0 до 20 баллов (T₂) – текущая работа студента в течение рубежа.

Промежуточный контроль: зачет.

Для экзамена (зачета):

По предметам, имеющим форму контроля зачет/экзамен, возможно проставление оценки «зачтено» или «удовлетворительно», или «хорошо», или «отлично». По набранной сумме баллов в течение семестра студент имеет право получить «автоматически» только оценку «удовлетворительно» либо «неудовлетворительно». Для получения более высокого балла («удовлетворительно», «хорошо» или «отлично») студент обязан явиться на экзамен и сдавать экзамен по шкале от 0-30 баллов в дополнение к накопленным за семестр баллам. Если же студент на экзамене получил оценку «неудовлетворительно», то

он обязан сдавать экзамен в период пересдач в соответствии со шкалой от 0 до 70 баллов. Если студент пропустил более 4 недель теоретического обучения по уважительной причине, то ему может быть предоставлена возможность сдачи экзаменов и зачетов по 100-бальной системе оценивания (от 0-100 баллов). В этом случае по согласованию с деканом факультета обучающийся пишет заявление на имя начальника учебного отдела.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

Система оценок СОГУ		
Сумма баллов	Название	Числовой эквивалент
86 - 100	отлично	5
71-85	хорошо	4
50-70	удовлетворительно	3

Оценивание ответа студента на зачете

<i>Характеристика ответа</i>	<i>баллы</i>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	26-30
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	21-25
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	16-20
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий,	11-15

которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	5-10
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	1-4
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 50 баллов)	«Минимальный уровень» (50-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	«Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности и устойчивого практического	Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность

		навыка.	практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на зачете и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала
Оценка «неудовлетворительно» / незачтено	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»	Оценка «хорошо» / «зачтено»	Оценка «отлично» / «зачтено»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Литература

а) основная литература:

1. Биохимия, под ред. Е.С.Северина. Гриф УМО, 2015.
2. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты, учебное пособие, под ред. А.Е.Губаревой, 2016.
3. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия. М., Дрофа. 2008. – 640 с.
4. Гидранович В. И., Гидранович А. В. Биохимия. Учебное пособие. Минск: ТетраСистемс, 2010.- 20 с.
5. Румянцев Е. В., Антипа Е. В., Чистяков Ю. В. Химические основы жизни. М. Химия. 2007.

б) дополнительная литература

8. Тебиев А.К. Биологическая химия в вопросах и ответах, учебно-методическое пособие, 2010.
9. Под ред. Е.С.Северина и А.Я.Николаева Биохимия (краткий курс с упражнениями и задачами). М. 2002
10. Николаев А. Я. Биологическая химия: учебное пособие для студентов медицинских вузов, - М., 2004.
11. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М. 2004
12. Филиппович Ю. Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека М.: «ВЛАДОС». 2005. 404 с.

в) состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г.
2	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
3	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
4	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
5	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
6	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
7	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
8	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
9	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
10	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
11	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016 г
12	Система тестирования SunravWEBClass	№ 468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)
13	Программное обеспечение 1С:	№ СД/108 от 29.08.2017 (максимум-софт) бессрочно

	Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	
14	Система компьютерной верстки MikTex	Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно)
15	Kaspersky Endpoint Security	До 22.01.2024
16	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
17	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№4576-1 от 17.01.2022 (действителен до 31.12.2022г) с ЗАО «Анти-Плагат»
18	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)
19	Программное обеспечение 1С:зарплата и кадры гос.учреждения8	№СД./ №126., 01.07.2020г. «МАКСИМУМ- СОФТ» бессрочно
20	Программное обеспечение 1С:бюджет.	№СД/76 01.03.2017г. «максимум-софт» (бессрочно)
21	Автоматизированная система «Управление – Деканат БРС»	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611830 от 06.02.2015г.(бессрочно)
22	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015г. (бессрочно)
23	Консультант+	№ 430-2017/614 от11.01.2017 г. ООО «Фаст-Информ» (бессрочно)
24		№8867, от 14.01.2022г. (14.01.2022г. до 13.01.2023г.) ООО ЛММИС
25	Планы	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич Тех.под. 07.04.2022
26	«Галактика»	от 14.03.2022г (примерная дата)
27	BricsCAD	Bricsys NV, до 03.11.2021г
28	Cisco Webex - Система проведения вебинаров.	ООО Айстек договор № Д67-2021 от 03.08.2021 - 03.08.2022г
29	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022(примерная дата)

30	Услуги связи (доступ к сети интернет)	ООО Алком № AL-0044 от 01.02.2022г -31.12.2022г
31	AutoCAD	
32	MOODLE	Бесплатное российское
33	VEEAM	
34	«Галактика РУЗ»	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г
35	Личный кабинет абитуриента	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г
36	Личный кабинет студента/сотрудника	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г

г) современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» (<https://biblioclub.ru/>)
2. ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом (<http://www.studentlibrary.ru/>)
3. Научная электронная библиотека eLI-BRARY.RU (www.elibrary.ru/).
4. Виртуальный читальный зал диссертаций и авторефератов РГБ (dvs.rsl.ru) – регистрация и доступ только в зале электронных ресурсов.
5. Универсальная база данных электронных периодических изданий East View (eastview.com) (<https://dlib.Eastview.com/>)
6. ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (<https://www.biblio-online.ru/>)

Рекомендуемые интернет-адреса по химии:

1. Weisberg M., Needham P., Hendry R. Philosophy of Chemistry (First published Mar 14, 2011) // The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Edited by Edward N. Zalta. <http://plato.stanford.edu/entries/chemistry/>
2. HYLE. International Journal for Philosophy of Chemistry. <http://www.hyle.org/journal/concept.htm>
3. Foundations of Chemistry. Philosophical, Historical, Educational and Interdisciplinary Studies of Chemistry. <http://www.springer.com/philosophy/epistemology+and+philosophy+of+science/journal/10698>
<http://www.sitc.ru/ton>
<http://www.eco.nw.ru/>
<http://www.wikipedia.org>
<http://www.elementy.ru>
<http://www.globalproblems.ru>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В образовательном процессе используются:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол; стул; столы для обучающихся; стулья; кафедра; классная доска.

Оборудование: Проектор Epson EB – 735Fi. Комплект поставки: (крепление для проектора, шнур питания проектора, магнитно-маркерная доска – 1шт, Ноутбук «АЙСИЭЛТЕХНО» - 1шт

Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kasperksy Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Лаборатория Биохимии, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся.

Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ,

Проектор Epson EB-735Fi Комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1шт.,

Ноутбук Производитель ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт.,

Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet

Лабораторное оборудование: Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НВК 900ПЛАСТ+ с сантехникой – 1шт.,Фотокolorиметр с набором кювет КФК-3-01, ЗОМЗ с набором кювет -1шт.,Центрифуга Tagler настольная лабораторная медицинская по ТУ – 1шт., Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт.,pH-метр 150 МИ – 1 шт., Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Комплект Heidolf – 1 шт. Кондуктометр портативный OHAUS ST300C-B – 1 шт., Нагревательная плита ES-N3040 – 1шт.

Лаборатории: компьютерные классы для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска.

Оборудование: компьютеры для компьютерного класса в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ– 12шт, источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78*1702070/15112/11344/2 – 1шт. проектор BenQ MX503 – 1шт.

Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Библиотека, в том числе читальный зал: столы, стулья; ПК обучающихся.

Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" <https://biblioclub.ru>;

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru> студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом;

ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям www.biblio-online.ru;

Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ) <https://dvs.rsl.ru>;

ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» <https://biblioclub.ru>.

1. Лист обновление/актуализация