

*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»

Направление 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Профиль «Технология продуктов питания из растительного сырья»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения - очная

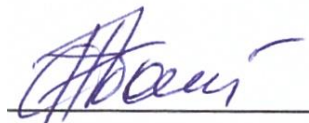
Владикавказ 2023

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению *19.03.02 Продукты питания из растительного сырья*, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 г., № 1041, учебным планом подготовки бакалавров по направлению *19.03.02 - Продукты питания из растительного сырья*, Профиль «Технология продуктов питания из растительного сырья», утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 7 от 25.04.2023 г.).

Составитель: к.х.н., старший преподаватель Каджаева А.З.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры органической химии (протокол от «14» апреля 2023 г. № 8/22-23).

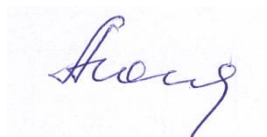
Зав. кафедрой



В.Т.Абаев

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол от «21» апреля 2023 г. № 8/22-23)

Председатель совета факультета



Ф.А. Агаева

Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета Протокол № 7 от 25.04.2023 г.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа(4 зачетных единицы).

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	2	-
Семестр	3	-
Лекции	36 ч	-
Практические (семинарские) занятия	-	-
Лабораторные занятия	36 ч	-
Консультации	-	-
Итого аудиторных занятий	72 ч	-
Самостоятельная работа	36 ч	-
Курсовая работа	-	-
Форма контроля		
экзамен	36	-
Зачет	-	-
Общее количество часов	144 ч	-

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Биохимия» в соответствии с профессиональным стандартом:

- 1300 Профессиональный стандарт «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2019 г. № 694н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01 июня 2020 г., регистрационный № 58531).

являются:

- формирование у студентов базовых знаний о строении и свойствах основных биомолекул, о молекулярных основах процессов жизнедеятельности, а также изучение физиологической роли отдельных веществ в жизни организмов, процессов биосинтеза сложных органических веществ из неорганических соединений, участия в химических и биологических процессах, в построении клеточного вещества, особенностях каталитического действия ферментов и регуляции их активности.
- формирование у обучающихся умений и навыков осуществления профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины «Биохимия» являются:

- изучение студентами химического строения и основных функций органических и минеральных соединений, входящих в состав живых организмов;
- получение теоретических основ знаний о превращениях, которым подвергаются химические вещества в процессе обмена веществ; изучение химических процессов, лежащих в основе обмена веществ;

-знакомство с методами исследования химических веществ, принимающих участие в биохимических процессах.

3. Место дисциплины в структуре ПООП

Блок 1, базовая часть Б1.О.06.05

Курс «Биохимия» предназначен для студентов-бакалавров, впервые знакомящихся с основами химии живой материи. В соответствии с учебным планом дисциплина «Биохимия» осваивается в 4 семестре. Имеет индекс в учебном плане **Б1.О.06.05**.

Для освоения данной дисциплины необходимо владение **предварительными компетенциями**, приобретенными в результате освоения предшествующих дисциплин учебного плана подготовки бакалавра по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья: «Основы общей и неорганической химии», «Аналитическая химия», «Физика», «Биология» (ПК-2):

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент **должен:**

Знать:

- фундаментальные разделы физики, химии, математики. (**ОПК-2**)
- основные классы органических соединений;
- типы химических связей;
- структуру и функции биологических полимеров;
- базовые понятия о гуморальной регуляции в живых системах;
- биохимическую характеристику основных метаболических путей в организме;
- строение и свойства ферментов;
- строение и свойства гормонов;
- общие методы качественного и количественного анализа.
- основные понятия о природе и свойствах химических веществах, входящих в состав продуктов питания из растительного сырья (**ПК-2**).

Уметь:

- использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, математики для освоения химических, биохимических, биотехнологических процессов (**ОПК-2**);
- применять на практике свойства химических веществ, входящих в состав продуктов питания из растительного сырья (**ПК-2**);

Владеть:

- методами идентификации физических, химических, процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья (**ОПК-2**);

Изучение данной дисциплины имеет важное значение для формирования фундаментальных и прикладных знаний в области взаимосвязи организма с внешней средой, а так же процессов, протекающих в живом организме и его частях (органах, тканях, клетках). Дисциплина является предшествующей для дисциплин профессионального цикла: «Основы метаболизма», «Пищевая микробиология», «Пищевая химия», «Физико-химические основы и

общие принципы переработки растительного сырья», «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий», «Технология хранения и переработки зерна», «Технология бродильных производств и виноделие».

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

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции	
	Код	Наименование	Наименование	Код
1300 Профессиональный стандарт «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья»	D	Оперативное управление производством продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	D/02.6

4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля))

Изучение курса «Биохимия» предполагает формирование у студента следующих компетенций:

ОПК-2 -

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Биохимия» - знания, умения, навыки и опыт деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы бакалавриата по направлению 19.03.02.

5.Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ не де ли	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине		Занятия		Самостоятельная работа		Формы текущего контроля	Количес т во баллов
	Тема лекции	Тема лабораторного занятия	Лек	Лаб	Содержание	Часы		
1	Предмет и задачи биохимии. История развития биохимии. Связь биохимии с другими науками. Главные направления развития современной биохимии. Роль биохимических процессов в жизнедеятельности организмов и технологии продовольственных продуктов. Задачи биохимии в пищевой технологии.	Техника безопасности. Основные классы неорганических соединений. Лабораторная работа №1. Правила работы в химической лаборатории. Лабораторная химическая посуда.	2	2	Живая клетка, строение и функции. Теория организационных форм воды в клетке.	2	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	3
2	Аминокислоты. Классификация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Пептиды.	Лабораторная работа №2 «Аминокислоты: качественные реакции, разделение аминокислот методом хроматографии»	2	2	Амины. Карбоновые кислоты.	2	Химический диктант по аминокислотам, письменный отчет по лабораторной работе	3
3	Белки. Функции белков. Строение и аминокислотный	Лабораторная работа №3 «Белки: качественные реакции, выделение и	2	2	Особенности и белков	2	Письменный отчет по	2

	состав белков. Пространственная структура белков. Классификация белков. Свойства белков. Пищевая ценность белков.	очистка»			молока: Казеины; Сывороточные белки; Белки оболочек жировых шариков; Минорные белки.		лабораторной работе, устный опрос	
4	Нуклеиновые кислоты. Состав нуклеиновых кислот. Структуры нуклеиновых кислот. Структурные звенья нуклеиновых кислот. Виды РНК.	Лабораторная работа №4. «Нуклеиновые кислоты».	2	2	Комплексы нуклеиновых кислот и белков (рибосомы, вирусы, хромосомы). Генетическая инженерия.	2	Письменный отчет по лабораторной работе, устный опрос	2
5	Ферменты. Строение. Кинетика ферментативных реакций. Механизм ферментативного действия. Регуляция активности ферментов. Свойства ферментов. Имобилизованные ферменты	Лабораторная работа №5. «Ферменты».	2	2	Номенклатура и классификация ферментов. Оксидоредуктазы. Трансферазы. Гидролазы. Лиазы.	2	Устный опрос, конспект, письменный отчет по лабораторной работе	2

					Изомеразы. Лигазы (синтетазы). Применение ферментов.			
6	Витамины. Жирорастворимые витамины. Водорастворимые витамины. Витаминоподобные соединения. Содержание витаминов в молоке и молочных продуктах.	Лабораторная работа №6. «Витамины»	2	2	Влияние хранения и способов переработки биологическ ого сырья на сохранность витаминов	2	Письменный отчет по лабораторной работе, устный опрос	2
7	Гормоны. Общие свойства гормонов. Роль гормональной регуляции обмена веществ. Биохимические механизмы регуляции образования гормонов. Классификация гормонов. Гормоны – белки. Гормоны – производные аминокислот. Стероидные гормоны. Рецепторы гормонов. Роль ионов кальция как посредников в изменении гормонами активности ферментов. Роль гормонов в индукции и	Лабораторная работа №7 «Гормоны»	2	2	Гормоны гипоталамус а. Гормоны гипофиза. Гормоны периферичес ких желез. Щитовидная железа. Паращитови дные железы. Поджелудоч ная железа. Надпочечни ки. Половые железы. Гормоны	2	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	2

	репрессии синтеза белков.				желудочно-кишечного канала. Гормоноподобные соединения. Экзогенные гормоны.			
8	Углеводы. Строение и классификация углеводов. Моносахариды. Сложные углеводы. Физиологическое значение углеводов. Переваривание и всасывание углеводов. Поддержание постоянного уровня глюкозы в крови. Пищевая ценность углеводов.	Лабораторная работа №8 «Углеводы»	2	2	Углеводы и их обмен. Углеводы, их классификация и значение.	2	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	4
9	Обмен веществ и энергии. Классические и современная теории биологического окисления. Цикл трикарбоновых кислот. Дыхательная цепь и ее ферменты.	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 (рейтинг)	2	2	Моносахариды. Гексозы. Глюкоза. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза.			15
10	Окисление глюкозы. Глюконеогенез. Биосинтез олиго- и полисахаридов. Нарушения углеводного обмена.	Лабораторная работа №9 «Окисление глюкозы».	2	2	Превращение углеводов в технологических	2	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной	2

					процессах.		работе	
11	Липиды. Строение и классификация липидов. Простые липиды. Сложные липиды. Биологические функции липидов. Основные превращения липидов. Обмен жиров. Пищевая ценность жиров и масел.	Лабораторная работа №10 «Липиды»	2	2	Переваривание и всасывание липидов. Фосфолипиды. Гликолипиды. Холестерол: функции, обмен.	2	Письменный отчет по теме, письменный отчет по лабораторной работе	2
12	Обмен аминокислот и белков в тканях. Переваривание и всасывание белков.	Лабораторная работа №11 «Обмен аминокислот и белков в тканях»	2	2	Орнитиновый цикл.	2	Всерный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	2
13	Обезвреживание аммиака. Нарушения обмена белков и аминокислот.	Лабораторная работа №12 «Обезвреживание аммиака»	2	2	Синтез пуриновых нуклеотидов. Синтез пиримидиновых нуклеотидов	2	Устный опрос, тесты, письменный отчет по лабораторной работе	2
14	Функционирование нуклеиновых кислот. Катаболизм нуклеиновых кислот и их компонентов.	Лабораторная работа №13 «Функционирование нуклеиновых кислот»	2	2	Регуляция синтеза нуклеиновых кислот.	2	Письменный отчет по лабораторной	2

	<p>Распад нуклеотидов. Распад азотистых оснований. Анаболические пути нуклеиновых кислот. Биосинтез нуклеотидов. Биосинтез ДНК и РНК. Биосинтез РНК — транскрипция.</p>				<p>Регуляция синтеза белка. Генетический код. Биосинтез белка — трансляция. Транспорт синтезированных белков через мембраны и постсинтетическая (посттрансляционная) модификация белков.</p>		работе	
15	<p>Минеральный обмен. Превращения минеральных веществ в пищевом цикле. Промежуточный обмен минеральных веществ. Обмен макроэлементов. Обмен микроэлементов.</p>	<p>Лабораторная работа №14 «Минеральный обмен»</p>	2	2	<p>Минеральные элементы молока. Минеральные вещества в пищевых продуктах.</p>	2	<p>Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе</p>	2
16	<p>Межклеточный матрикс. Коллаген. Эластин. Гликозаминогликаны. Протеогликаны</p>	<p>Лабораторная работа №15 «Межклеточный матрикс».</p>	2	2	<p>Строение и синтез коллагена.</p>	2	<p>Устный опрос, письменный отчет по лабораторной</p>	3

							работе	
17	Биохимия крови. Эритроциты, их строение. Метаболизм эритроцитов. Белки плазмы крови. Метаболизм гема и обмен железа. Химический состав мочи. Общая характеристика почек. Механизм образования мочи. Регуляция образования мочи. Физико-химические свойства мочи. Химический состав мочи. Неорганический состав мочи. Органический состав мочи. Патологические компоненты мочи.	Лабораторная работа №16 «Биохимия крови»	2	2	Свёртываю щая и антисвертыв ающая системы крови. Гемоглобин опатии. Регуляция водно- солевого обмена	2	Устный опрос, письменный отчет по лабораторной работе	2
18	Схемы процессов переваривания макронутриентов.	Коллоквиум №1 «Схемы процессов переваривания макронутриентов»	2	2	Роль биохимических процессов при хранении и переработке сырья.	2	Устный опрос, решение задач	3

		КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2 (рейтинг)						15
	ИТОГО:		36	36		36		70

6. Образовательные технологии

При изучении дисциплины проводятся лекции и практические/семинарские занятия в традиционной форме и с использованием современных интерактивных технологий.

Информационно-развивающие технологии, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

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.

Ситуационные задания – способ проверки знаний, позволяющий в условной обстановке решать конкретные реальные задачи. Одной из целей решения ситуационных заданий является выработка у студентов навыков в решении конкретных ситуаций, с которыми они постоянно встречаются на практике. Чем типичнее будет ситуация, тем активнее пройдет занятие и эффективнее будет её результат. Не менее важна и другая цель – развитие способности к работе в сфере технологии производства продуктов питания. И, наконец, ситуационные задания способствуют развитию системного мышления в области технологии продуктов питания и применению этих знаний к решению конкретных задач технологической деятельности.

Групповая дискуссия (обсуждение вполголоса). Для проведения такой дискуссии все студенты, присутствующие на практическом/семинарском занятии, разбиваются на небольшие подгруппы, которые обсуждают те или иные вопросы, входящие в тему занятия. Обсуждение может организовываться двояко: либо все подгруппы анализируют один и тот же вопрос, либо какая-то крупная тема разбивается на отдельные задания. Традиционные материальные результаты обсуждения таковы: составление списка

интересных мыслей, выступление одного или двух членов подгрупп с докладами, составление методических разработок или инструкций, составление плана действий.

Традиционные лекции и лабораторные занятия проводятся в форме с использованием современных интерактивных технологий.

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

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.)

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

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

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке.

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 (36 часов) и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме. Во время лекции студенты должны вести конспекты; форма записи конспектов – по усмотрению каждого студента, но в них в обязательном порядке должны быть зафиксированы основные положения (выводы) лекции, логика доказательства;

- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;

- изучения теоретического, правового и статистического материала для подготовки к семинарским занятиям;

- подготовки к зачету.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5.

Формы самостоятельной работы студентов:

а) составление реферативных сообщений на предложенные темы;

б) подготовка презентаций в Power Point;

в) конспектирование некоторых вопросов тем, разделов, вынесенных на самостоятельную работу;

д) подготовка к практическим занятиям.

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 MicrosoftWord и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – TimesNewRoman , 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 указания по проведению лабораторных занятий по дисциплине «Биохимия»

Дисциплина «Биохимия» проводится в течение одного семестра, лабораторные занятия проводятся в объеме 36 часов.

Лабораторные занятия являются одним из важнейших видов учебной работы, составляют основу подготовки студентов по дисциплине и направлены на формирование у студентов систематизированных знаний и навыков по исследованиям в области химической экспертизы.

Выполнению лабораторной работы должна предшествовать самостоятельная работа с литературными источниками и конспектом лекции, при этом следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет опрос теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть короткими и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с требованиями стандартов и норм лабораторной практики. Студенты должны ознакомиться с целью и задачами работы, нормативными документами, аппаратурой, приборами и реактивами, необходимыми для выполнения работы. Результаты выполненной работы оформляются в рабочей тетради по предложенной форме. Каждая выполненная работа должна быть

оформлена должным образом и сдана преподавателю, проводившему лабораторные занятия.

Важное место отводится определению показателей объектов химической экспертизы.

Устный опрос является одним из основных способов учета знаний студентов.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что на активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Письменная проверка наряду с устной является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытаться объективности оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

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 лабораторное 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 и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

8.1. Формы работы студентов. Формы работы: консультации, лабораторные занятия, рейтинговые тестирования, самостоятельные работы, интерактивные занятия.

8.2. Виды контроля: текущий (на лабораторных и семинарских занятиях), промежуточный (модульное тестирование), итоговый (экзамен).

Проверка качества усвоения знаний осуществляется не только в устной, но и в письменной форме. Проведение разных по форме и по объему устных и письменных работ дисциплинирует студента, даёт преподавателю основания для объективной оценки знаний каждого студента при выведении суммарного балла, позволяет студенту представить уровень собственных знаний по предмету, увидеть свои сильные и слабые стороны, чтобы учесть их при подготовке к экзамену.

Виды текущего контроля:

- а) устный фронтальный или индивидуальный опрос;
- б) письменная самостоятельная работа;
- в) защита выполненной лабораторной работы;
- г) проверка домашнего задания.

Промежуточный контроль – тестирование по отдельным разделам дисциплины.

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.

Итоговый контроль знаний по дисциплине – экзамен в устной форме.

Итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля

8.3. Методика формирования результирующей оценки.

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

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

От 0 до 15 баллов (рубежная аттестация) – компьютерное тестирование или письменная контрольная работа;

От 0 до 20 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях.

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

От 0 до 15 баллов (рубежная аттестация) – компьютерное тестирование или письменная контрольная работа;

От 0 до 20 баллов (текущая оценка)– активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях.

Экзамен (Э) – максимально 30 баллов.

Зачет (З) – максимально 30 баллов.

По предметам, имеющим форму контроля зачет/экзамен, возможно проставление оценки «зачтено»/» удовлетворительно» в соответствии с набранной суммой баллов в семестре.

Студент имеет право сдавать экзамен в соответствии, если полученный «автоматически» результат по набранной сумме баллов его не устраивает. Если же студент набрал менее 56 баллов, то он обязан сдавать зачет/экзамен в сессию в установленном порядке.

Пересчет полученной итоговой (О) суммы баллов по предмету в оценку производится по шкале (таблица):

- «отлично» - 86-100 баллов;
- «хорошо» - 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» - 56-70 баллов;
- «зачет» - 56-100 баллов.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов

Система оценок СОГУ		
Форма контроля	Сумма баллов	Название
Экзамен	86 - 100	отлично
	71-85	хорошо
	56-70	удовлетворительно
Зачёт	50-100	зачтено
	0-50	не зачтено

В том случае, когда набранные в семестре баллы не позволяют студенту получить удовлетворительной оценки, он имеет право сдавать экзамен/зачет в сессию по ведомости № 2 без учета текущих баллов и получить максимально 70 баллов.

Примерная тематика рефератов по темам(для формирования компетенции ПК-2)

- Роль ионов железа в биологических процессах.
- Роль микроэлементов в биологических процессах.
- Роль моносахаридов в сохранении и передаче наследственной информации.
- Биологическая роль сахаров.
- Полисахариды растений, грибов и бактерий.
- Витамины как составная часть ферментов.
- Роль витаминов в метаболизме углеводов.
- Белки мышечной ткани.
- Стероидные гормоны: строение, биологические функции.
- Содержание незаменимых жирных кислот в различных продуктах питания.
- Роль глицерофосфолипидов в построении биологических мембран.
- Современные методы определения химического состава белков, углеводов и липидов.
- Нуклеозидтрифосфаты как источники энергии в живых системах.
- Производные нуклеотидов – доноры активных субстратов для синтеза веществ в организме растительного происхождения.
- Взаимосвязь и регуляция обменных процессов.
- Основные аспекты регуляции метаболизма.
- Растительное и животное сырье, и микробиологические процессы, как источник пищевых органических кислот.
- Регуляция липидного обмена. Нарушение липидного обмена.
- Общие принципы регуляции углеводного обмена. Нарушение углеводного обмена.
- Вторичные пути катаболизма глюкозы: превращение глюкозы в глюкуроновую и аскорбиновую кислоты.
- Биосинтез углеводов у высших растений и микроорганизмов (гликозилатный цикл).
- Гормональная регуляция метаболизма гликогена.
- Карнитин и транспорт жирных кислот из цитозоля в митохондрии.
- Альтернативные пути окисления жирных кислот.
- Пероксисомы и глиоксисомы: роль в катаболизме жирных кислот.
- Липид-переносящие белки.
- Эволюция биологических механизмов запасания энергии.
- Регуляция биосинтеза аминокислот. Нарушение белкового обмена.
- Генерация свободных радикалов в клетке.
- Мембранные механизмы регуляции метаболизма.
- 31. Разработка и внедрение биохимических и экспресс-методов определения качества пищевых продуктов.
- Современные методы и подходы обеспечения стабильности качества и безопасности пищевых продуктов.
- Современные способы хранения и переработки пищевых продуктов.
- Основные направления повышения пищевой ценности продовольственных товаров.
- 35. Ферменты, используемые при производстве безалкогольной и винодельческой продукции.

Критерии формирования оценок

4 балла ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

3 балла – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

2 балла – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

1 балл - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Максимальное количество баллов за реферат на семинаре – 4 балла.

Максимальное количество баллов за проектную разработку/презентацию – 5 баллов.

Оценочный лист защиты реферата

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Отметка
I. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА, ПРОЕКТА)		
1. Соответствие содержания работы заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		
4. Обоснованность и доказательность выводов		

Общая оценка за выполнение ИР		
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		

**Примерная тематика презентаций по темам
(для формирования компетенции ПК-2)**

1. Белки: структура, свойства, функции.
2. Ферменты: структура, свойства, регуляция активности.
3. Синтез белка.
4. Цикл трикарбоновых кислот.
5. Энергетический обмен.
6. Биохимия гормонов.
7. Обмен углеводов.
8. Обмен липидов.
9. Обмен белков.

Критерии оценивания студента за подготовку презентации

Критерии/ баллы	5	4	3	2-1
Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме исследования неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема исследования. Проблема не решена.
Дизайн презентации	Соблюдается единый стиль оформления. Презентация красочная и интересная. Используются эффекты анимации, фон, фотографии. В презентации присутствуют авторские находки.	Соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фон.	Не соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Эффекты и фон не используются.	Не соблюдается стиль оформления. Слайды просты в понимании.
Представление презентации	Автор хорошо владеет материалом по теме исследования. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	Автор владеет материалом по теме исследования, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Автор не показал компетентности в представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия. Недостаточно цитируется литература.	Представлены искаженные данные

Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторные занятия призваны научить студента самостоятельно работать с источником, анализируя его с позиций достоверности, информативности.

Целью лабораторных занятий для студентов, приступающих к изучению курса, является:

- более глубокое знакомство с некоторыми узловыми вопросами соответствующего раздела;

- обретение навыков научно-исследовательской работы на основе анализа текстов источников и применение различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно проводить оценку качества
- формированию профессиональных компетенций курса.

Критерии оценки:

Устный ответ

2 балла – студент отлично разбирается в методике проведения идентификации и обнаружения фальсификации продовольственных товаров, демонстрирует умение анализировать источники, приходит к самостоятельным аргументированным выводам и отстаивает свою точку зрения, соблюдает нормы литературной речи, активно участвует в работе группы на семинаре.

1 балл – студент, неполно владеет материалом, при изложении фактического материала допуская отдельные неточности, знает источниковый материал и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, но возникают трудности с их анализом, умеет излагать собственную позицию, но не все выводы носят доказательный характер.

Выполнение лабораторной работы и оформление рабочей тетради

2 балла – студент, хорошо владеет методикой проведения лабораторных опытов, демонстрирует умение выполнять и оформлять практическую работу.

1 балл – студент, недостаточно хорошо владеет методикой проведения лабораторных опытов.

Максимальное количество баллов за лабораторную работу – 4 балла.

Критерии формирования оценки контрольной работы

Подготовка к аудиторной контрольной работе требует изучения лекционного материала и вопросов по пройденным темам лабораторных работ. Акцент делается на определениях, терминах, содержании понятий, датах, именах, характеристиках отдельных групп источников.

Особенностью проведения модульных работ является то, что курс разбит на тематические блоки, которые и определяют тематику модульных контрольных работ в соответствии с объемом изученного материала. Вопросы и задания для контрольных работ студенты получают заранее от преподавателя.

Результат самостоятельной подготовки оценивается непосредственно во время проведения контрольной работы.

Критерии оценки:

5 баллов– все задания контрольной работы выполнены верно, на все вопросы даны грамотные развернутые ответы.

4 - 3 балла – задания контрольной работы выполнены верно, не на все вопросы даны грамотные развернутые ответы.

2 балла – контрольная работа выполнена частично, на вопросы нет четко сформулированных ответов.

1 балл - выполнено одно задание из предложенных в варианте работе.

Максимальное количество баллов за контрольную работу – 5 баллов.

Варианты контрольных работ (для формирования компетенции ПК-2)

Вариант №1

1. Что такое биологическая химия? Что она изучает? Назовите главные направления задач биохимии.
2. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К, F). Строение. Биологическое значение.

3. Напишите образование пептида, состоящего из следующих аминокислот: аланина, валина, тирозина, лейцина, аспарагиновой кислоты, глутамина, лизина, гистидина. Назовите пептид согласно номенклатуре.

Вариант №2

1. Какие соединения называются аминокислотами? Приведите классификацию по биологическому значению аминокислот, по полярности радикалов и химическому строению.
2. Общая характеристика и классификация витаминов. Понятие а-, гипо-, гипervитаминозов.
3. Дайте сравнительную характеристику двух масел, если Вам известны их йодные числа: 80–85 и 103–112. Какое из них относится к полувысыхающим маслам и почему?

Вариант №3

1. Приведите структурные формулы 20 аминокислот, входящих в состав живого организма. Назовите их.
2. Стероидные гормоны (коркового вещества надпочечников и половые гормоны).
3. Пищевое масло, полученное из семян арахиса, может содержать триглицериды, образованные олеиновой и арахидоновой кислотами в соотношении 1:2 (13). Приведите формулы всех изомерных ТАГ. Как превратить это жидкое масло в твердое? Напишите уравнение реакции.

Вариант №4

1. Охарактеризуйте физико-химические свойства аминокислот. Напишите соответствующие уравнения реакций.
2. Биологическое действие гормонов передней, промежуточной и задней доли гипофиза.
3. Напишите формулы всех изомерных триглицеридов, содержащих остатки стеариновой, пальмитиновой и арахидоновой кислот. Назовите все изомеры.

Вариант №5

1. Какая связь называется «пептидной»? Строение и биологическая роль пептидов.
2. Чем отличается химический состав ДНК и РНК. Напишите химическое строение всех компонентов НК.
3. Дайте сравнительную характеристику двух масел, если Вам известны их йодные числа: 80–85 и 103–112. Какое из них относится к полувысыхающим маслам и почему?

Тестирование. Критерии формирования оценок и подготовка к тестированию

Рубежная аттестация проводится 2 раза в семестр на модульной неделе по расписанию, устанавливаемому деканатом, в форме тестов с учетом объема изученного материала по курсу.

Как правило, при подготовке к тестированию используется основной учебник, рекомендованный в рабочей программе, а также конспекты лекций и научной литературы, составленные в ходе изучения всего курса.

Результат самостоятельной подготовки оценивается непосредственно во время проведения тестирования.

Время тестирования составляет 30 минут.

Количество вопросов – 15.

За каждый верный ответ – 1 балл.

Максимальное количество баллов – 15.

**Вопросы для рубежной аттестации
(для формирования компетенции ПК-2)**

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 биороль.
25. Написать несколько коферментов, производных витаминов - НАД, ФАД, ФМН; охарактеризовать их реагирующую часть молекулы.
26. Охарактеризовать коферменты, производные витаминов В₁, В₆, 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 рН 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 репресслируемые.
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.

Примерные тесты для рубежной аттестации (для формирования компетенции ПК-2)

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

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

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

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.

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

Форма промежуточного контроля – экзамен.

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

Балльная структура оценки

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-18 недели, в том числе:	40
- устный ответ, лабораторная работа	28
- реферат	4
- презентация	4
- контрольная работа	4
Рубежная аттестация (компьютерное тестирование)	30
Итого	70

Вопросы к экзамену по дисциплине

«Биохимия»

(для формирования компетенции ПК-2)

1. Что такое биологическая химия? Что она изучает? Назовите главные направления задач биохимии.
2. Какие соединения называются аминокислотами? Приведите классификацию по биологическому значению аминокислот, по полярности радикалов и химическому строению.
3. Приведите структурные формулы 20 аминокислот, входящих в состав живого организма. Назовите их.
4. Охарактеризуйте физико-химические свойства аминокислот. Напишите соответствующие уравнения реакций.
5. Какая связь называется «пептидной»? Строение и биологическая роль пептидов.
6. Напишите образование пептида, состоящего из следующих аминокислот: аланина, валина, тирозина, лейцина, аспарагиновой кислоты, глутамина, лизина, гистидина. Назовите пептид согласно номенклатуре.

7. Какие соединения называются белками? Приведите их классификацию
8. Структурная организация и основные функции белков. Приведите примеры
9. Охарактеризуйте физико-химические свойства белков.
10. Что называется изоэлектрической точкой белка. Приведите примеры.
11. Общая характеристика ферментов. Что называют: кофактором, коферментом, апоэнзимом и холоферментом.
12. Классификация и номенклатура ферментов. Какие классы ферментов Вы знаете? Приведите примеры реакций.
13. Структура активного центра фермента и механизм действия энзимов.
14. Аллостерический центр фермента. Классификация аллостерических эффекторов.
15. Назовите основные свойства ферментов как биологических катализаторов. Дайте характеристику субстратной и каталитической специфичности.
16. Активность фермента. От каких факторов она зависит?
17. Общая характеристика и функции нуклеиновых кислот.
18. Чем отличается химический состав ДНК и РНК. Напишите химическое строение всех компонентов НК.
19. Напишите схемы образования нуклеозида и нуклеотида ДНК и РНК.
20. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК.
21. Особенности первичной, вторичной и третичной структуры РНК.
22. Общая схема биосинтеза белка. Назовите все основные процессы биосинтеза.
23. Способ записи генетической информации в ДНК. Биологический код и его свойства.
24. Гормоны: общая характеристика, классификация и свойства.
25. Назовите белковые и пептидные гормоны. Дайте им характеристику.
26. Биологическое действие гормонов передней, промежуточной и задней доли гипофиза.
27. Гормоны щитовидной железы и её гипо- и гиперфункция.
28. Гормоны поджелудочной железы и мозгового вещества надпочечников.
29. Стероидные гормоны (коркового вещества надпочечников и половые гормоны).
30. Общая характеристика и классификация витаминов. Понятие а-, гипо-, гипервитаминозов.
31. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К, F). Строение. Биологическое значение.
32. Водорастворимые витамины (В1, В2, В3, В5, В6, В12, Вс, С, Н, Р). Строение. Биологическое значение. Коферментная функция витаминов.
33. Какие соединения называются углеводами? Назовите основные их функции. Приведите классификацию и напишите структурные формулы представителей каждого класса.
34. Основные представители моносахаридов. Строение. Биологическое значение.
35. Напишите структурные формулы глюкозы и фруктозы по Фишеру и Хеуорсу.
36. Основные представители олигосахаридов. Напишите структурные формулы дисахаридов: сахарозы, мальтозы и лактозы.
37. Классификация, основные представители и особенности полисахаридов. Напишите структурные формулы крахмала и клетчатки. Их значение для организма животных.
38. Липиды: классификация, основные представители и биологическая роль.
39. Простые жиры. Строение. Представители. Значение.

40. Воски: основные представители и их значение.
41. Стерины: строение холестерина и его производных. Биологическое значение.
42. Сложные липиды. Строение основных представителей фосфатидов. Значение.
43. Классификация липопротеинов и их функции.
44. Общая характеристика обмена веществ. Анаболизм и катаболизм.
45. Обмен энергии. Экзер- и эндергонические реакции и их значение.
46. Характеристика высокоэнергетических фосфатов. Роль АТФ в организме.
47. Организация и функционирование дыхательной цепи.
48. Механизм сопряжения окисления с фосфорилированием.
49. Общая характеристика обмена белков. Азотистый баланс.
50. Переваривание белков и всасывание продуктов распада в желудочно-кишечном тракте.
51. Общие пути промежуточного обмена аминокислот в тканях. Дезаминирование и трансаминирование аминокислот.
52. Общие пути промежуточного обмена аминокислот в тканях. Декарбоксилирование аминокислот.
53. Гниение белков в кишечнике. Напишите соответствующие реакции.
54. Конечные продукты белкового обмена. Пути утилизации аммиака в организме. Процесс амидирования.
55. Орнитинный цикл мочевинообразования и его биологическая роль. Напишите реакцию.
56. Синтез креатинина. Значение его определения в крови и моче.
57. Обмен сложных белков. Катаболизм пуриновых нуклеотидов.
58. Общая характеристика обмена углеводов.
59. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте.
60. Анаэробный распад глюкозы. Реакции. Биологическое значение.
61. Биологическое значение сложных липидов. Классификация липопротеинов и их функции.
62. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте.
63. Жёлчные кислоты и механизм их действия.
64. Основные процессы метаболизма липидов.
65. Промежуточный обмен (β -окисление) жирных кислот. Реакции, энергетика и значение процесса.
66. Минеральные вещества. Их содержание в организме и основные функции.
67. Метаболизм минеральных веществ в организме. Регуляция обмена.
68. Значение и обмен отдельных макроэлементов (Ca, P, Mg, K, Na, Cl, S).
69. Значение и обмен отдельных микроэлементов (I, F, Fe, Zn, Co, Cu, Mn, Se).
70. Характеристика водно-солевого обмена. Механизм регуляции и значение.
71. Общая характеристика и функции крови.
72. Химический состав крови. Белки плазмы крови и их функции.
73. Небелковые азотистые и безазотистые вещества крови.
74. Общая характеристика мышечной ткани.
75. Химический состав мышечной ткани. Белки саркоплазмы, миофибрилл и мышечной стромы.
76. Экстрактивные вещества мышечной ткани.
77. Особенности химического состава сердечной и гладкой мышцы.

78. Функции и химический состав печени.
79. Биохимия мочевыделительной системы. Химический состав и обмен веществ в почках.
80. Химический состав и диагностическое значение мочи.
81. Биохимия нервной ткани.
82. Биохимия соединительной ткани.
83. Биохимия сельскохозяйственной птицы и яйца.

ЭКЗАМЕН

Критерии формирования оценок

Характеристика ответа	Баллы
Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, 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. Задача решена верно.	46-50
Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, 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. Задача решена верно.	41-45
Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, 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. Задача решена верно.	36-40
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленные вопросы, 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, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. Задача решена верно.	31-35
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	26-30

оформление требует поправок, коррекции. В решении задачи допущены ошибки.	
Дан не полный 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. В решении задачи допущены ошибки.	21-25
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Задача решена не верно.	1-20
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 55 баллов)	«Минимальный уровень» (56-70 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	Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется

		достаточный уровень самостоятельности и устойчивого практического навыка.	высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в

		<p>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам.</p> <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на зачете</p>	<p>ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</p>
Оценка «не зачет»	Оценка «зачет»	Оценка «зачет»	Оценка «зачет»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Новокшанова, А. Л. Биохимия для технологов в 2 ч. Часть 1-2. : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Л. Новокшанова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 211 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02151-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437230>
2. Ершов, Ю. А. Биохимия : учебник и практикум для академического бакалавриата / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; под редакцией С. И. Щукина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 323 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07505-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433688>
3. Антипа Е.В., Химия биологически активных веществ и жизненных процессов : учебное пособие / Антипа Е.В. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2015. - 303 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ghu_023.html
4. Коваленко Л.В., Биохимические основы химии биологически активных веществ : учебное пособие / Коваленко Л. В. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - 232 с. (Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-9963-2625-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326259.html>

б) дополнительная литература

1. Основы биохимии :учеб.пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). <http://znanium.com/bookread2.php?book=760160>
2. Тебиев А.К. Биологическая химия в вопросах и ответах, учебно-методическое пособие, 2010.
3. Под ред. Е.С.Северина и А.Я.Николаева Биохимия (краткий курс с упражнениями и задачами). М. 2002
4. Николаев А. Я. Биологическая химия: [учебное пособие](#) для студентов медицинских вузов, - М., 2004.
5. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М. 2004
6. Филиппович Ю. Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека М.: «ВЛАДОС». 2005. 404 с.

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна производитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
2.	Windows 10 ProforWorkstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
3.	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
4.	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
5.	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
6.	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
7.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
8.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США

9.	OfficeStandard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
10.	OfficeStandard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
11.	OfficeStandard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
12.	Система тестирования SunravWEBClass	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)	Россия
13.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 (максимум-софт) бессрочно	Россия
14.	Система компьютерной верстки MikTex	Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно)	
15.	KasperksyEndpoint Security	До 22.01.2024	Россия
16.	Программное обеспечение для редактирования химических формул IsisDraw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)	США
17.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№4576-1 от 17.01.2022 (действителен до 31.12.2022г) с ЗАО «Анти-Плагиат»	Россия
18.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
19.	Программное обеспечение 1С:зарплата и кадры гос.учреждения8	№СД./ №126., 01.07.2020г. «МАКСИМУМ-СОФТ» бессрочно	Россия
20.	Программное обеспечение 1С:бюджет.	№СД/76 01.03.2017г. «максимум-софт» (бессрочно)	Россия
21.	Автоматизированная система «Управление –Деканат БРС»	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611830 от 06.02.2015г.(бессрочно)	СОГУ

22.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015г. (бессрочно)	СОГУ
23.	Консультант+		Россия
24.	Планы	№8867, от 14.01.2022г. (14.01.2022г. до 13.01.2023г.) ООО ЛММИС	Россия
25.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич Тех.под. 07.04.2022	Россия
26.	«Галактика»	от 14.03.2022г (примерная дата)	Россия
27.	BricsCAD	BricsNV, до 03.11.2021г	Бельгия
28.	CiscoWebex - Система проведения вебинаров.	ООО Айтэк договор № Д67-2021 от 03.08.2021 - 03.08.2022г	США
29.	DIRECTUMRX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022(примерная дата)	Россия
30.	Услуги связи (доступ к сети интернет)	ООО Алком № AL-0044 от 01.02.2022г -31.12.2022г	Россия
31.	AutoCAD		США
32.	MOODLE	Бесплатное российское	США (бесплатное российское)
33.	VEEAM		Швейцария
34.	«Галактика РУЗ»	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
35.	Личный кабинет абитуриента	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
36.	Личный кабинет студента/сотрудника	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от	Россия

		14.03.2022 г	
37.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	https://dvs.rsl.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
38.	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	https://biblioclub.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
39.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	http://elibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
40.	Универсальная баз данных EastView	https://dlib.eastview.com	США
41.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
42.	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 Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
43.	КЭП (домен на яндексе)	бесплатное	Россия
44.	РусГард	бесплатное	Россия
45.	ViPNet		Россия

Электронные ресурсы, обеспечивающие реализацию образовательных программ

**ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста
Левановича Хетагурова»**

№	Наименование Электронного ресурса	Принадлежность	Адрес сайта
1	ЭБС "Университетская библиотека Online"	Сторонняя	http://www.biblioclub.ru
2	Электронная библиотека диссертаций РГБ (ЭБД РГБ)	Сторонняя	https://dvs.rsl.ru
3	Электронная библиотека «Консультант студента»	Сторонняя	http://www.studmedlib.ru/
4	Универсальная база данных «East-View»	Сторонняя	dlib.eastview.com
5	Научная электронная библиотека eLibrary.ru	Сторонняя	http://elibrary.ru
	База данных «ЭБС elibrary»		
6	Электронная библиотека «Юрайт»	Сторонняя	https://www.biblio-online.ru/

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы

1. Сайт о нанотехнологиях в России [Электронный ресурс]: <http://www.nanoware.ru/>
2. Нанотехнологическое сообщество [Электронный ресурс]: www.nanometer.ru
3. Интернет-журнал о нанотехнологиях. [Электронный ресурс]: <http://nanodigest.ru/>
4. Нанотехнологии. Научно-информационный портал по нанотехнологиям [Электронный ресурс]: <http://nano-info.ru/>
<http://www.elib.nwpi.ru> - электронная библиотека СОГУ

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

<p>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p>	<p>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p>
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра.</p> <p>Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; OfficeStandard 2016; WinRAR; AdobeAcrobatReader; MozillaFirefox; GoogleChrome; KasperksyEndpointSecurity; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул IsisDraw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»;</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7,</p>

<p>Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; CiscoWebex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	<p>ауд. №113</p>
<p>Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся.</p> <p>Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ;</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; OfficeStandard 2016; WinRAR; AdobeAcrobatReader; MozillaFirefox; GoogleChrome; KasperksyEndpointSecurity; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул IsisDraw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; CiscoWebex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 113</p>
<p>Библиотека, в том числе читальный зал: столы и стулья для обучающихся, компьютеры в комплекте – с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; OfficeStandard 2016; 7-zip; WinRAR; AdobeAcrobatReader; STDUViewer; MozillaFirefox; GoogleChrome; KasperksyEndpointSecurity; Консультант плюс; Гарант; CiscoWebex; MOODLE.</p> <p>ЭБС»Университетская библиотека ONLINE» https://biblioclub.ru</p> <p>ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru</p> <p>ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru</p> <p>Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ) https://dvs.rsl.ru</p> <p>ЭБС"Университетская библиотека ONLINE" https://biblioclub.ru</p> <p>ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» http://elibrary.ru.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Церетели/Ватутина, дом 16/19, учебный корпус № 6</p>

<p>Лаборатория для проведения научно-исследовательской работы, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся.</p> <p>Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; OfficeStandard 2016; WinRAR; AdobeAcrobatReader; MozillaFirefox; GoogleChrome; KasperksyEndpointSecurity; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул IsisDraw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; CiscoWebex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p> <p>Спектрофотометр «ПЭ-5400УФ»-1 шт.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика</p> <p>Северная Осетия – Алания,</p> <p>город</p> <p>Владикавказ,</p> <p>ул. Ватутина, дом 44-46,</p> <p>учебный корпус № 7,</p> <p>ауд. № 113</p>

11. Лист обновления/актуализации

Программа обновлена (актуализирована) в соответствии с: