**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Шарутина О. К.
Пользователь: sharutinaok
Дата подписания: 10.06.2024

О. К. Шарутина

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.20 Химические основы биологических процессов
**для направления** 04.03.01 Химия
**уровень** Бакалавриат
**форма обучения** очная
**кафедра-разработчик** Теоретическая и прикладная химия

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.07.2017 № 671

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Шарутина О. К.
Пользователь: sharutinaok
Дата подписания: 10.06.2024

О. К. Шарутина

Разработчик программы,
д.хим.н., доц., профессор

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сенчурин В. С.
Пользователь: senchurinvs
Дата подписания: 10.06.2024

В. С. Сенчурин

Челябинск

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса – сформировать у студентов представление о принципах и основах химии живой материи, химических основах важнейших биологических процессов и принципах молекулярной логики живого, показать взаимосвязь структуры и свойств биомолекул с их биологической функцией, Задачи курса сводятся к следующему: 1. Изучение состава и структуры химических компонентов клетки. 2. Изучение молекулярных основ биокатализа и метаболизма. 3. Изучение основ важнейших биологических процессов. 4. Овладение навыками работы в области изучения строения и свойств биологически активных веществ.

## Краткое содержание дисциплины

Химический элементарный и молекулярный состав живых организмов, биологическая роль элементов. Важнейшие химические компоненты клетки (вода, белки, углеводы, липиды) и уровни их структурной организации. Нуклеиновые кислоты и основы матричного синтеза биополимеров (репликация, транскрипция , трансляция). Гормоны, витамины, ферменты и коферменты, основы биокатализа. Обмен веществ и биоэнергетика, метаболизм, катаболизм и анаболизм, углеводный, липидный и белковый обмен.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений | Знает: основные представления о биомолекулах и закономерностях их химических превращений<br>Умеет: использовать теоретические основы базовых разделов химии для объяснения особенностей физико-химических свойств и результатов экспериментальных исследований биомолекул |
| ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием | Знает: уровни организации, строение и свойства биомолекул<br>Умеет: проводить подготовку и исследования образцов биологически активных соединений<br>Имеет практический опыт: использования аналитических методов качественного и количественного анализа биологически активных веществ |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.О.19 Физическая химия,<br>1.О.18 Органическая химия,<br>1.О.16 Неорганическая химия,<br>1.О.17 Аналитическая химия,<br>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр), | Производственная практика (преддипломная) (8 семестр),<br>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (8 семестр) |

| | |
|---|---|
| Производственная практика (технологическая) (6 семестр) | |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| 1.О.19 Физическая химия | Знает: основные законы базовых разделов физической химии, теоретические основы химической термодинамики и кинетики, гомогенного и гетерогенного катализа, электрохимии, основные термодинамические и термохимические характеристики веществ, параметры химического и фазового равновесия, кинетические параметры химических реакций и закономерности их изменения в физико-химических процессах Умеет: использовать основные законы физической химии для анализа и интерпретации результатов экспериментов химической направленности, применять основные законы физической химии для решения теоретических и практических задач химической направленности и анализа полученных результатов, осуществлять эксперименты в области физической химии, на основе экспериментальных данных определять термодинамические и кинетические характеристики физико-химических процессов Имеет практический опыт: |
| 1.О.18 Органическая химия | Знает: физические и химические свойства различных классов органических соединений, типы химических реакций в органической химии, требования к структуре и оформлению отчета по научно-исследовательской работе, особенности стиля научно-технического текста, теоретические основы органической химии, классификацию органических соединений по классу опасности, технику безопасности при работе с ними и условия их хранения Умеет: использовать знания о свойствах органических соединений и их реакционной способности для интерпретации экспериментальных данных, использовать фундаментальные знания органической химии в области смежных дисциплин при решении профессиональных задач, проводить синтез органических соединений с использованием имеющихся методик Имеет практический опыт: расшифровки результатов спектральных методов исследования органических соединений, написания отчета по научно-исследовательской работе (курсовой проект), установления строения органических соединений с использованием физических методов |

| | |
|---|---|
| | исследования |
| 1.О.16 Неорганическая химия | Знает: правила описания методики проведения эксперимента, включая наблюдения и выводы, правила поведения и работы в химической лаборатории, правила безопасной работы с кислотами, щелочами, стеклянной посудой, горелками, нагревательными приборами, теоретические основы общей и неорганической химии Умеет: оформлять отчеты по лабораторным работам в соответствии с требованиями, работать с неорганическими веществами с учетом их свойств, выполнять различные операции с соблюдением норм техники безопасности, объяснять полученные экспериментальные результаты на основании знаний химии непереходных и переходных элементов Имеет практический опыт: обращения с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами, анализа результатов экспериментов и наблюдений с учетом химических свойств неорганических соединений |
| 1.О.17 Аналитическая химия | Знает: расчетные и графические методы решения типовых задач аналитической химии, основы химических и физико-химических методов анализа, практику гравиметрического, титриметрического, кинетического, электрохимического, хроматографического и спектроскопического методов анализа, принципы структурирования отчета по исследованиям, связанным с аналитическим определением, основные требования к его написанию, метрологические основы химического анализа Умеет: экспериментально реализовать пропись методики анализа, выбрать химический или физико-химический метод анализа в соответствии с особенностью объекта исследования, составлять отчет о результатах работы в аналитической лаборатории и корректно представлять результат аналитического определения, оценивать пригодность и достоверность методики анализа, обрабатывать результаты анализа в соответствии с аттестованной методикой Имеет практический опыт: решения типовых задач аналитической химии, обращения с лабораторной и мерной посудой, аналитическими весами, стандартными аналитическими приборами, использования химических и физико-химических методов анализа для решения исследовательских и технологических задач, объяснения аналитических сигналов и валидаций методик анализа, проведения статистической обработки и корректного представления аналитических результатов |
| Производственная практика (научно- | Знает: правила безопасной работы с |

| | |
|---|---|
| исследовательская работа) (5 семестр) | химическими соединениями различной природы, лабораторным оборудованием, основные источники поиска необходимой информации Умеет: проводить подготовку реактивов и оборудования, осуществлять синтез и исследовать свойства полученных соединений, ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи Имеет практический опыт: |
| Производственная практика (технологическая) (6 семестр) | Знает: технические возможности имеющихся в химической лаборатории приборов и оборудования и области их использования, объекты (материалы) производства, технологические стадии производства, оборудование и нормы техники безопасности при работе в технологических условиях Умеет: идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, проводить стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе, определять приоритеты собственной деятельности и профессионального роста, определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать способы решения поставленных задач, исходя из имеющихся ресурсов, определять свою роль в командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели Имеет практический опыт: осуществления действий по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций на рабочем месте, реализации намеченной цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, безопасной работы с использованием серийного лабораторного оборудования, взаимодействия с людьми, выбора наиболее оптимального стиля работы в команде, соблюдения норм и установленных правил командной работы |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 88,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---|---|---|
| | | Номер семестра |
| | | 7 |

| | | |
|---|---|---|
| Общая трудоёмкость дисциплины | 144 | 144 |
| *Аудиторные занятия:* | 80 | 80 |
| Лекции (Л) | 32 | 32 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 32 | 32 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 55,5 | 55,5 |
| Подготовка к зачету | 23,5 | 23.5 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к контрольным вопросам | 16 | 16 |
| Подготовка к коллоквиумам и домашним заданиям | 16 | 16 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 8,5 | 8,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | диф.зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Химический состав живых организмов. Биологическая роль воды. | 8 | 2 | 2 | 4 |
| 2 | Принципы и основы химии живой материи: основы химического строения компонентов клетки. | 38 | 16 | 6 | 16 |
| 3 | Молекулярные основы наследственности | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 4 | Молекулярные основы биокатализа | 20 | 6 | 2 | 12 |
| 5 | Молекулярные основы метаболизма | 10 | 6 | 4 | 0 |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Введение. Предмет, цели и задачи биохимии. Основные разделы дисциплины, статическая и динамическая биохимия. Клетка – основная структурная и функциональная единица живых организмов. Структура клетки. Значение структурной организации клетки для ее жизнедеятельности. Химический элементарный состав живых организмов. Биогеохимические провинции и эндемии. Молекулярный состав живых организмов. Физико-химические свойства воды. Роль воды в живых организмах. Источники, потребность и баланс воды в организме. Водно-солевой обмен. | 2 |
| 2 | 2 | Химические компоненты клетки. Аминокислоты как структурные элементы белков. Классификация аминокислот, изомерия, физические и химические свойства. Природные пептиды небелковой природы, биологическая роль. Карнозин и ансерин, глутатион, пантотеновая кислота. Пептидные гормоны, окситоцин и вазопрессин. Ангиотензин II и его роль в развитии гипертонии, блокаторы АПФ. Пептиды-нейромедиаторы: энкефалины и эндорфины. Пептидные антибиотики: грамицидин С и бацитрацин. Пищевые добавки пептидной природы, аспартам. Пептиды бета-амилоиды, болезнь Альцгеймера. Пептиды-токсины, мелиттин. Белки. Протеом. Классификация и функция белков. Уровни организации структуры белковых молекул. Первичная структура и методы ее определения, пептидная связь. Вторичная структура белков. Основные конформации вторичной структуры: α-спираль, | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | β-складчатый слой, статистический клубок. Роль водородных связей. Третичная структура, как "нативная" конформация белковых молекул, факторы обеспечивающие ее поддержание. Рентгеноструктурный анализ биополимеров. Четвертичная структура олигомерных белков, кооперативное взаимодействие. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса, размер и форма белковых макромолекул. | |
| 3 | 2 | Химические компоненты клетки. Классификация и функции углеводов, стереохимия. Моносахариды и их производные, ди-, олиго- и полисахариды. Химические свойства. Биологически важные пентозы, гексозы, производные моносахаридов, их структура и свойства. Важнейшие дисахариды (мальтоза, целлобиоза, сахароза, лактоза). Полисахариды. Гомополисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин, хитозан) и гетерополисахариды (гликаны, гиалуроновая кислота). Структура, классификация, свойства, биологическое значение. Резервные и структурные полисахариды. | 3 |
| 4 | 2 | Химические компоненты клетки. Липиды. Классификация и функции липидов. Высшие жирные кислоты в составе липидов. Эйкозановые кислоты и эйкозаноиды: простагландины, лейкотриены и тромбоксаны. Биологическая роль. Омыляемые липиды, простые (воска и триацилглицеролы) и сложные. Фосфолипиды: глицеро- и сфингофосфолипиды. Гликолипиды: цереброзиды и ганглиозиды. Биологические мембраны. Структурная организация компонентов мембран. Неомыляемые липиды. Холестерин. | 3 |
| 5 | 2 | Химические компоненты клетки. Гормоны. Специфичность действия, классификация по химическому строению, влиянию на обмен веществ и месту синтеза. Локализация и функции гормонов. Гипофиз, гипоталамус и эпифиз. Гормоны надпочечников, адреналин и норадреналин, биосинтез, биохимические реакции адаптации к острым стрессам. Стероидные (половые) гормоны, эстрогены и андрогены, их функции. Биосинтез белково-пептидных гормонов на примере инсулина, механизм действия, влияние на белковый, углеводный и липидный обмены. | 3 |
| 6 | 2 | Химические компоненты клетки. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) и их функции. Хромосомы, прокариоты и эукариоты. Состав нуклеиновых кислот: пиримидиновые и пуриновые основания, моносахариды. Нуклеозиды и нуклеотиды. Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот, двойная спираль ДНК. Нуклеотидный код и его свойства. Репликация, принципы матричного синтеза. Транскрипция, основные этапы: инициация, элонгация, терминация, процессинг. Рибосомы и биосинтез белков. Трансляция, генетический код и состав кодирующих триплетов, кодон-антикодоновые взаимодействия. Структура и типы т-РНК. | 3 |
| 7 | 3 | Генетическая функция ДНК. Основные понятия (ген, аллели, гомо- и гетерозиготные организмы, доминантные и рецессивные гены, генотип, фенотип). Принципы передачи наследственных признаков от родительских организмов к их потомкам. Законы Менделя и чистоты гамет, наследование признаков, сцепленных с полом. | 2 |
| 8 | 4 | Витамины. Значение витаминов для организма. Классификация витаминов. Жиро- (A, D, E) и водорастворимые (C, B1, B2, B6, B12) витамины, их биологическая роль, суточная потребность. Водорастворимые витамины в качестве коферментов. Функции и заболевания вызываемые недостатком витаминов, авитаминозы и гипервитаминозы. Витаминоподобные вещества, свойства и функции. | 3 |
| 9 | 4 | Ферменты. Общие представления о ферментативном катализе, сходство и отличия ферментов и неорганических катализаторов. Структурно-функциональная организация ферментов, простые и сложные ферменты, Активный центр фермента, понятие о якорном и каталитическом участках. Классификация ферментов. Оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы (синтазы), изомеразы, лигазы (синтетазы), транслоказы. Механизм | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | каталитического действия ферментов на примере химотрипсина. Необратимое и обратимое ингибирование ферментов на примере ацетилхолинэстеразы. Применение ферментов в медицине и производственных процессах. | |
| 10 | 5 | Обмен веществ и биоэнергетика. Функции и взаимосвязь анаболических и катаболических процессов. Функции метаболизма. Биоэнергетика и роль АТФ. Основные этапы катаболизма, ключевые интермедиаты - пировиноградная кислота и ацетилкофермент А. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК), этапы и значение. Окислительное фосфорилирование. Причины нарушения ЦТК. Углеводный обмен. Гликолиз, аэробный и анаэробный пути гликолиза. Глюконеогенез, глюкозо-лактатный цикл (цикл Кори). Пентозофосфатный путь окисления глюкозы, окислительный и неокислительный этапы, значение. Липидный обмен, β-окисление свободных жирных кислот, механизм, энергетическая эффективность процесса. Белковый обмен. Катаболические превращения аминокислот: декарбоксилирование и дезаминирование по аммониотелическому, уреотелическому и урикотелическому типам у животных. Трансаминирование аминокислот. | 6 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Элементарный и молекулярный состав живых организмов. Водно-солевой обмен | 2 |
| 2 | 2 | Аминокислоты и белки. Физико-химические свойства белков. Сложные белки. | 2 |
| 3 | 2 | Углеводы | 2 |
| 4 | 2 | Липиды | 2 |
| 5 | 3 | Строение и функции нуклеиновых кислот. Перенос генетической информации в клетке, биосинтез белка. Решение задач по молекулярным основам наследственности. Дигибридное скрещивание, задачи на группы крови (система АВ0), на наследование признаков, сцепленных с полом. Контрольная работа по темам нуклеиновые кислоты и молекулярные основы наследственности. | 2 |
| 6 | 4 | Витамины и ферменты. Основы биокатализа. | 2 |
| 7 | 5 | Обмен веществ и энергии в организме. Метаболизм. Углеводный, липидный и белковый обмен. | 2 |
| 8 | 5 | Итоговая контрольная работа | 2 |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Вводное занятие. Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Знакомство с физико-химическими методами исследований в лабораторном практикуме по химическим основам биологических процессов. | 4 |
| 2 | 2 | Изучение свойств аминокислот и белков. Цветные реакции. Растворимость и реакции осаждения белков. Разделение и идентификация аминокислот хроматографическим методом. | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | 2 | Качественные реакции на углеводы. Обнаружение углеводов в экстрактах из растительных материалов. | 4 |
| 4 | 2 | Физико-химические свойства липидов. Определение числа омыления жиров и иодного числа. | 4 |
| 5 | 2 | Гормоны. Качественные реакции на гормоны. | 4 |
| 6 | 4 | Ферменты. Изучение свойств амилазы. Влияние pH на активность ферментов. Определение pH оптимума действия амилазы слюны. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы. | 4 |
| 7 | 4 | Ферменты. Обнаружение ферментов каталаза и пероксидаза в картофельном соке. Определение активности фермента липаза в семенах подсолнечника. | 4 |
| 8 | 4 | Качественные реакции на витамины. Количественное определения содержания витамина С в пищевых продуктах. | 4 |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|---|---|---|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к зачету | Комов, В. П. Биохимия Учебник для вузов по естественнонауч. и мед. направлениям В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2017. - Ч. 1 332 с., Ч. 2 313 с. Биологическая химия Учеб. пособие для вузов Ю. Б. Филиппович, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьянова и др.; под ред. Н. И. Ковалевской. - М.: Академия, 2005. - 254 с. | 7 | 23,5 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к контрольным вопросам | Комов, В. П. Биохимия Учебник для вузов по естественнонауч. и мед. направлениям В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2017. - Ч. 1 332 с., Ч. 2 313 с. Биологическая химия Учеб. пособие для вузов Ю. Б. Филиппович, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьянова и др.; под ред. Н. И. Ковалевской. - М.: Академия, 2005. - 254 с. | 7 | 16 |
| Подготовка к коллоквиумам и домашним заданиям | Комов, В. П. Биохимия Учебник для вузов по естественнонауч. и мед. направлениям В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2017. - Ч. 1 332 с., Ч. 2 313 с. Биологическая химия Учеб. пособие для вузов Ю. Б. Филиппович, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьянова и др.; под ред. Н. И. Ковалевской. - М.: Академия, 2005. - 254 с. | 7 | 16 |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

## 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7 | Текущий контроль | Коллоквиум № 1 "Аминокислоты и белки. Физико-химические свойства белков. Сложные белки" | 0,1 | 5 | Итоговая оценка складывается из ответов на вопросы коллоквиума на практическом занятии и решения предложенных практических задач.<br>5 баллов - правильные, развернутые ответы на вопросы коллоквиума и/или правильно решены практические задания;<br>4 - незначительные ошибки при ответе на вопросы коллоквиума и при решении заданий;<br>3 - ошибки при ответе на вопросы коллоквиума и при решении заданий;<br>2 - существенные затруднения при ответе на вопросы коллоквиума и/или несколько ошибок при решении заданий;<br>1 - грубые ошибки при ответе на вопросы коллоквиума и/или при решении заданий;<br>0 - отсутствие ответов на вопросы коллоквиума и/или решении заданий. | дифференцированный зачет |
| 2 | 7 | Текущий контроль | Коллоквиум №2 "Углеводы и липиды" | 0,1 | 5 | Порядок начисления баллов аналогичный контрольному мероприятию №1. | дифференцированный зачет |
| 3 | 7 | Текущий контроль | Конспект темы "Генная инженерия" для самостоятельного изучения | 0,05 | 10 | В качестве ответа на задание студент предоставляет конспект пяти тем для самостоятельного изучения. "Введение в генную инженерию" "Полимеразная цепная реакция" "Электрофорез в геле" "Клонирование ДНК и рекомбинантная ДНК" "Можно ли | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | клонировать динозавров". Видеоматериал по данным темам размещен в Академии Кхана по адресу https://ru.khanacademy.org/ Конспект каждой темы оценивается в 2 балла, 1 балл при наличии ошибок, 0 баллов при отсутствии конспекта. Итого 10 баллов. | |
| 4 | 7 | Текущий контроль | Контрольная работа "Молекулярные основы наследственности" | 0,05 | 5 | Контрольная работа состоит из пяти заданий. Каждое задание оценивается в один балл, если ответы на задания контрольной работы не представлены студент получает 0 баллов. | дифференцированный зачет |
| 5 | 7 | Текущий контроль | Коллоквиум № 3 "Витамины и ферменты" | 0,1 | 5 | Порядок начисления баллов аналогичный контрольному мероприятию №1. | дифференцированный зачет |
| 6 | 7 | Текущий контроль | Микрозачеты | 0,2 | 18 | Микрозачеты по 6 темам "Аминокислоты и белки", "Углеводы" , "Липиды", "Нуклеиновые кислоты", "Ферменты" и "Катаболизм. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК) и Пентозофосфатный путь (ПФП) окисления глюкозы" студенты сдают отвечая на предложенные вопросы. Каждая тема оценивается максимум в 3 балла в случае своевременного и полного ответа. 2 балла студент получает за несвоевременную сдачу зачета или незначительные ошибки. 1 балл за существенные затруднения при ответе. 0 баллов при отсутствии ответа. Итого максимум 18 баллов. | дифференцированный зачет |
| 7 | 7 | Текущий контроль | Итоговое тестирование | 0,1 | 22 | Итоговый тест проводится онлайн по всем разделам курса "Химические основы биологических процессов" включает 22 | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | вопроса, правильный и полный ответ на каждый из которых дает 1 балл. На вопрос может быть один или несколько правильных ответов. Максимальное сумма баллов за тест - 22. Время выполнения теста - 35 минут. | |
| 8 | 7 | Текущий контроль | Проверка отчетов по лабораторным работам | 0,15 | 21 | В течение семестра необходимо выполнить 7 лабораторных работ. Первое лабораторное занятие вводное, на котором студенты проходят инструктаж по технике безопасности и получают общее представление о лабораторном практике. Отчет по этому занятию не предоставляется. Лабораторные работы выполняются в парах, по круговой системе. Перед началом лабораторной работы студенты должны получить допуск к работе, показать предварительно оформленную работу, объяснить порядок и сущность выполняемых опытов. Без допуска выполнение работы невозможно. По результатам проделанной работы составляется письменный отчет о лабораторной работе. Защита отчета проводится в виде ответа на вопросы по теме лабораторной работы, устного объяснения полученных результатов и ответов на контрольные вопросы. Каждая лабораторная работа оценивается в 3 балла (максимум 21 балл за семь работ), из которых один балл студент получает за допуск к работе, один за | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | правильное выполнение всех опытов в работе и один за защиту отчета по лабораторной работе. Отчеты по лабораторным работам необходимо защитить до конца последней учебной недели в семестре. | |
| 9 | 7 | Текущий контроль | Итоговая контрольная работа | 0,15 | 5 | Порядок начисления баллов аналогичный контрольному мероприятию №5. | дифференцированный зачет |
| 10 | 7 | Проме-жуточная аттестация | Дифференцированный зачет | - | 6 | Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) проводится по билетам, включающим два теоретических вопроса и практическую задачу. Каждый из трех вопросов билета оценивается максимум в 2 балла, всего 6 баллов.<br><br>Критерии оценивания каждого теоретического вопроса:<br>2 балла - полный и исчерпывающий ответ на вопрос билета;<br>1 балл - ошибки в ответе на вопрос билета;<br>0 баллов - неверный ответ на теоретический вопрос или отсутствие ответа.<br><br>Критерии оценивания практической задачи:<br>2 балла - практическая задача решена;<br>1 балл - ошибки в решении практической задачи;<br>0 баллов - практическая задача решена неправильно или решение отсутствует. | дифференцированный зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| дифференцированный | Оценивание учебной деятельности обучающихся по | В соответствии |

| | | |
|---|---|---|
| зачет | дисциплине происходит на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Обучающийся вправе повысить свой рейтинг, пройдя процедуру промежуточной аттестации - дифференцированный зачет. В этом случае итоговая оценка по дисциплине будет выставляться с учетом баллов, полученных за текущие контрольные мероприятия, согласно формуле Rд = 0,6 x Rтек + 0,4 x Rпа. Дифференцированный зачет проводится в форме письменного ответа на билет и последующего устного собеседования. В аудитории одновременно может находиться не более 6 обучающихся. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание из тем, выносимых на зачет. Время для подготовки письменного ответа 20-25 минут. Собеседование проводится по вопросам билета, при неправильном или неполном ответе обучающемуся могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме, а также по другим темам в рамках программы дисциплины. | с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОПК-1 | Знает: основные представления о биомолекулах и закономерностях их химических превращений | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-1 | Умеет: использовать теоретические основы базовых разделов химии для объяснения особенностей физико-химических свойств и результатов экспериментальных исследований биомолекул | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-2 | Знает: уровни организации, строение и свойства биомолекул | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-2 | Умеет: проводить подготовку и исследования образцов биологически активных соединений | | | | | | | | + | | + |
| ОПК-2 | Имеет практический опыт: использования аналитических методов качественного и количественного анализа биологически активных веществ | | | | | | | | + | | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

*а) основная литература:*


1. Комов, В. П. Биохимия [Текст] Ч. 1 учебник для вузов по естественнонауч. и мед. направлениям В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2017. - 332, [1] с. ил.
2. Комов, В. П. Биохимия [Текст] Ч. 2 учебник для вузов по естественнонауч. и мед. направлениям В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2017. - 313, [2] с. ил.
3. Биологическая химия [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 032400 "Биология" Ю. Б. Филиппович, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьянова и др.; под ред. Н. И. Ковалевской. - М.: Академия, 2005. - 254, [1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Биохимия [Текст] учеб. для вузов по направлениям 655700 "Технология продовольств. продуктов специального назначения о обществ. питания", 655600 "Пр-во продуктов питания из растит. сырья" В. Г. Щербаков и др.; под ред. В. Г. Щербакова. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб.: ГИОРД, 2009. - 466, [1] с. ил.
2. Кнорре, Д. Г. Биологическая химия [Текст] учеб. для хим., биол. и мед. специальностей вузов Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2003. - 478,[1] с. ил.
3. Николаев, А. Я. Биологическая химия [Текст] учеб. для мед. вузов А. Я. Николаев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицинское информационное агентство, 2004. - 565 с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Химия и жизнь — XXI век

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Сенчурин, В.С. Химические основы биологических процессов. Учебное пособие для выполнения лабораторных работ. [Электронный ресурс] / В.С. Сенчурин. — Челябинск: ЮУрГУ, 2024. — 78 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Антина, Е.В. Химия биологически активных веществ и жизненных процессов. [Электронный ресурс] / Е.В. Антина, М.А. Волкова, К.В. Дамрина, С.О. Кручин. — Иваново : ИГХТУ, 2015. — 303 с. http://e.lanbook.com/book/69968 |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Антина, Е.В. Химия элементов в биологических системах: Учебное пособие. [Электронный ресурс] / Антина Е.В., Фомина Н.А., Футерман Н.А., Румянцев Е.В. — Иваново : ИГХТУ, 2018. — 338 с. https://e.lanbook.com/book/127525?category=3867 |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Гамаюрова В.С. Ферменты. [Электронный ресурс] / Гамаюрова В.С., Зиновьева М.Е. — Казань:, 2010. — 278 с. https://e.lanbook.com/book/13347?category=3867 |
| 4 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Малкова О.В. Основы биохимии: Учебное пособие. [Электронный ресурс] / Малкова О.В., Петров О.А., Клюева М.Е. — Иваново : ИГХТУ, 2009. — 48 с. https://e.lanbook.com/book/4508?category=3867 |
| 5 | Методические | Электронно- | Разговоров, П.Б. Биохимические процессы. Белки, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | пособия для преподавателя | библиотечная система издательства Лань | ферменты : Лабораторный практикум / П.Б. Разговоров, С.В. Макаров. — Иваново : ИГХТУ, 2009. — 72 с. https://e.lanbook.com/book/4482 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---|---|---|
| Лабораторные занятия | 305 (1а) | Электрофотоколориметр, сушильный шкаф, весы аналитические, термостат, электроплитки. pH-метр, дистиллятор, обратные холодильники. |
| Лекции | 202 (1а) | Мультимедийное оборудование |