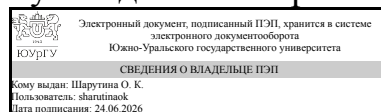


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



О. К. Шарутина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.19 Химические основы биологических процессов
для направления 04.03.01 Химия

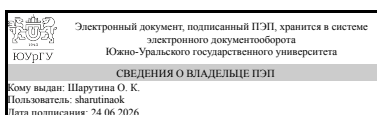
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

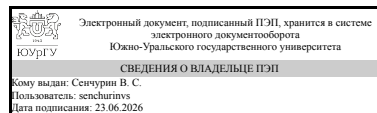
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.07.2017 № 671

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



О. К. Шарутина

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



В. С. Сенчуринов

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 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 Умеет: проводить подготовку и исследования образцов биологически активных соединений 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.15 Неорганическая химия, 1.О.16 Аналитическая химия, 1.О.17 Органическая химия, 1.О.18 Физическая химия, Производственная практика (технологическая) (6 семестр),	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (8 семестр), Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

Учебная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр)	
--	--

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

Дисциплина	Требования
1.О.18 Физическая химия	Знает: основные законы базовых разделов физической химии, основные термодинамические и термохимические характеристики веществ, параметры химического и фазового равновесия, кинетические параметры химических реакций и закономерности их изменения в физико-химических процессах, теоретические основы химической термодинамики и кинетики, гомогенного и гетерогенного катализа, электрохимии Умеет: использовать основные законы физической химии для анализа и интерпретации результатов экспериментов химической направленности, осуществлять эксперименты в области физической химии, на основе экспериментальных данных определять термодинамические и кинетические характеристики физико-химических процессов, применять основные законы физической химии для решения теоретических и практических задач химической направленности и анализа полученных результатов Имеет практический опыт:
1.О.15 Неорганическая химия	Знает: правила описания методики проведения эксперимента, включая наблюдения и выводы, теоретические основы общей и неорганической химии, правила поведения и работы в химической лаборатории, правила безопасной работы с кислотами, щелочами, стеклянной посудой, горелками, нагревательными приборами Умеет: оформлять отчеты по лабораторным работам в соответствии с требованиями, объяснять полученные экспериментальные результаты на основании знаний химии непереходных и переходных элементов, работать с неорганическими веществами с учетом их свойств, выполнять различные операции с соблюдением норм техники безопасности Имеет практический опыт: анализа результатов экспериментов и наблюдений с учетом химических свойств неорганических соединений, обращения с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами
1.О.16 Аналитическая химия	Знает: принципы структурирования отчета по исследованиям, связанным с аналитическим определением, основные требования к его

	написанию, метрологические основы химического анализа, основы химических и физико-химических методов анализа, практику гравиметрического, титриметрического, кинетического, электрохимического, хроматографического и спектроскопического методов анализа, расчетные и графические методы решения типовых задач аналитической химии Умеет: 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, экспериментально реализовать пропись методики анализа, выбрать химический или физико-химический метод анализа в соответствии с особенностью объекта исследования Имеет практический опыт: объяснения аналитических сигналов и валидаций методик анализа, проведения статистической обработки и корректного представления аналитических результатов, обращения с лабораторной и мерной посудой, аналитическими весами, стандартными аналитическими приборами, использования химических и физико-химических методов анализа для решения исследовательских и технологических задач, решения типовых задач аналитической химии
1.О.17 Органическая химия	Знает: теоретические основы органической химии, требования к структуре и оформлению отчета по научно-исследовательской работе, особенности стиля научно-технического текста, физические и химические свойства различных классов органических соединений, типы химических реакций в органической химии, классификацию органических соединений по классу опасности, технику безопасности при работе с ними и условия их хранения Умеет: использовать фундаментальные знания органической химии в области смежных дисциплин при решении профессиональных задач, использовать знания о свойствах органических соединений и их реакционной способности для интерпретации экспериментальных данных, проводить синтез органических соединений с использованием имеющихся методик Имеет практический опыт: написания отчета по научно-исследовательской работе (курсовой проект), расшифровки результатов спектральных методов исследования органических соединений, установления строения органических соединений с использованием физических методов исследования

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

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
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	55,5	55,5
Подготовка к зачету	23,5	23,5
Подготовка к коллоквиумам и домашним заданиям	16	16
Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к контрольным вопросам	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	4

		структура белков. Основные конформации вторичной структуры: α -спираль, 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- (А, D, E) и водорастворимые (С, В1, В2, В6, В12) витамины, их биологическая роль, суточная потребность. Водорастворимые витамины в качестве коферментов. Функции и заболевания вызываемые недостатком витаминов, авитаминозы и гипervитаминозы. 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,	3

		лиазы (синтазы), изомеразы, лигазы (синтетазы), транслоказы. Механизм 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 аммонийотелическому, уреотелическому и урикоотелическому 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
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
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

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	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Тест №1 "Элементарный и молекулярный состав живых организмов"	0,05	20	Тест проводится в форме ответа на вопросы, где каждый правильный ответ оценивается в один балл.	дифференцированный зачет
2	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. 5 баллов - правильные, развернутые ответы на вопросы коллоквиума и/или правильно решены практические задания; 4 - незначительные ошибки при ответе на вопросы коллоквиума и при решении заданий; 3 - ошибки при ответе на вопросы коллоквиума и при решении заданий; 2 - существенные затруднения при ответе на вопросы коллоквиума и/или несколько ошибок при решении заданий; 1 - грубые ошибки при ответе на вопросы коллоквиума и/или при решении заданий; 0 - отсутствие ответов на вопросы коллоквиума и/или решении заданий.	дифференцированный зачет
3	7	Текущий контроль	Коллоквиум №2 "Углеводы и липиды"	0,1	5	Порядок начисления баллов аналогичный контрольному мероприятию №1.	дифференцированный зачет
4	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"	дифференцированный зачет

						"Полимеразная цепная реакция" "Электрофорез в геле" "Клонирование ДНК и рекомбинантная ДНК" "Можно ли 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.	
5	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
6	7	Текущий контроль	Коллоквиум № 3 "Витамины и ферменты"	0,1	5	Порядок начисления баллов аналогичный контрольному мероприятию №1.	дифференцированный зачет
7	7	Текущий контроль	Микрозачеты	0,25	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
8	7	Текущий	Итоговое	0,1	22	Итоговый тест	дифференцированный

		контроль	тестирование			проводится онлайн по всем разделам курса "Химические основы биологических процессов" включает 22 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.	зачет
9	7	Лабораторная работа	Проверка отчетов по лабораторным работам	0,1	18	В течение семестра необходимо выполнить 6 лабораторных работ. Первое лабораторное занятие вводное, на котором студенты проходят инструктаж по технике безопасности и получают общее представление о лабораторной 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	дифференцированный зачет

						(максимум 18 баллов за шесть работ), из которых один балл студент получает за допуск к работе, один за 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.	
10	7	Текущий контроль	Итоговая контрольная работа	0,1	5	Порядок начисления баллов аналогичный контрольному мероприятию №5.	дифференцированный зачет
11	7	Промежуточная 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. Критерии оценивания каждого теоретического вопроса: 2 балла - полный и исчерпывающий ответ на вопрос билета; 1 балл - ошибки в ответе на вопрос билета; 0 баллов - неверный ответ на теоретический вопрос или отсутствие ответа. Критерии оценивания практической задачи: 2 балла - практическая задача решена; 1 балл - ошибки в решении практической задачи; 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 зачет	Оценивание учебной деятельности обучающихся по 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 $R_d = 0,6 \times R_{тек} + 0,4 \times R_{па}$. 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.	В соответствии 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	11
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. 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.
2. Комов В. П. Биохимия : учебник для вузов по естественнонауч. и мед. направлениям . Ч. 1 / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп.. - М. : Юрайт, 2018. - 332, [1] с. : ил.

3. Комов В. П. Биохимия : учебник для вузов по естественнонауч. и мед. направлениям . Ч. 2 / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп.. - М. : Юрайт, 2018. - 313, [2] 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	ЭБС издательства Лань	Карпенко, Л. Ю. Органическая и биологическая химия. Том 2. Биологическая химия : учебник для вузов / Л. Ю. Карпенко, С. В. Васильева. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 248 с. https://e.lanbook.com/book/380618
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Клопов, М. И. Биологическая химия : учебное пособие для вузов / М. И. Клопов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 188 с. https://e.lanbook.com/book/504403
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Некрасов, Д. Д. Химические основы биологических процессов: практикум с основами теории : учебное пособие / Д. Д. Некрасов. — Пермь : ПГНИУ, 2017. — 120 с. https://e.lanbook.com/book/246644
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Опарина, С. А. Биологическая химия и основы биорегуляции организмов. Практикум : учебное пособие для вузов / С. А. Опарина. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 140 с. https://e.lanbook.com/book/401084
5	Методические	ЭБС издательства	Мухидова, З. Ш. Органическая и биологическая химия.

пособия для самостоятельной работы студента	Лань	Лабораторные занятия : учебное пособие для вузов / З. Ш. Мухидова. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 132 с. https://e.lanbook.com/book/380582
---	------	---

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. рН-метр, дистиллятор, обратные холодильники.
Лекции	202 (1а)	Мультимедийное оборудование
Практические занятия и семинары	307 (1а)	Мультимедийное оборудование