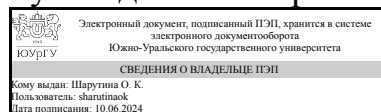


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



О. К. Шарутина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.20 Химические основы биологических процессов
для направления 04.03.01 Химия

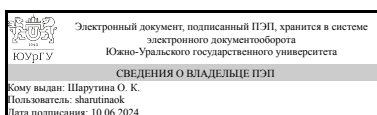
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

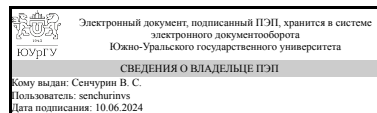
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.07.2017 № 671

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



О. К. Шарутина

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



В. С. Сенчурин

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.19 Физическая химия, 1.О.18 Органическая химия, 1.О.16 Неорганическая химия, 1.О.17 Аналитическая химия, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр),	Производственная практика (преддипломная) (8 семестр), 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
<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
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- (А, D, Е) 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 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 аммонотелическому, 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	Учитывается 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. 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
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	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	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 $R_d = 0,6 \times R_{тек} + 0,4 \times R_{па}$. 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.	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., Ключева 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)	Электрофотокolorиметр, сушильный шкаф, весы аналитические, термостат, электроплитки. рН-метр, дистиллятор, обратные холодильники.
Лекции	202 (1а)	Мультимедийное оборудование