

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(«ВятГУ»)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Мартинсон Е. А.



Номер регистрации
РПД_4-06.03.01.01_2017_81765

Рабочая программа учебной дисциплины
Биохимия

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01 шифр
	Биология наименование
Направленность (профиль)	3-06.03.01.01 шифр
	Микробиология наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра микробиологии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра микробиологии (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы учебной дисциплины **Биохимия**

наименование дисциплины

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01 шифр
	Биология наименование
Направленность (профиль)	3-06.03.01.01 шифр
	Микробиология наименование
Формы обучения	Очная наименование

Разработчики РП

Кандидат наук: биологические, Бессолицына Екатерина Андреевна
степень, звание, ФИО

Кандидат наук: химические, Доцент, Лундовских Ирина Александровна
степень, звание, ФИО

Зав. кафедры ведущей дисциплину

Доктор наук: медицинские, Профессор, Дармов Илья Владимирович
степень, звание, ФИО

РП соответствует требованиям ФГОС ВО

РП соответствует запросам и требованиям работодателей

Концепция учебной дисциплины

Данный курс "Биохимии" разработан с учетом подготовки бакалавров по программе 06.03.01 Биология, и позволяет изучать структурные и функциональные особенности биохимии не только человека, животных и растений, но и различных микроорганизмов.

Курс формирует знания, умения и навыки в области структуры основных молекул, образующих живые организмы, процессов взаимопревращений веществ и энергии в живых системах, регуляции этих процессов, а также взаимосвязей биохимических процессов отдельной клетки и целого организма. В рамках данного курса студенты осваивают современные методы выделения, очистки и анализа биомолекул, а также возможности применения этих методов в практике и на производстве.

Для успешного освоения курса студенту необходимы знания в областях физики, общей, неорганической, органической, физической химии. Курс биохимии является научной основой для последующего изучения таких дисциплин, как специальные главы биохимии, генная инженерия, молекулярная биология, основы физиологии роста микроорганизмов.

Концепция курса предусматривает использование активных методов обучения. Каждое лабораторное занятие предусматривает освоение методов детекции и анализа различных биомолекул максимально близко к реальным условиям, также студенты решают ситуационные задачи, связанные с темой работы. В лекциях используются подходы, связанные с развитием критического мышления, элементы методов проектов и «кейс-стади», активные лекции по технологии бортовой журнал. Все лекции сопровождаются презентациями.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины	изучение современной общей биохимии, результатом которого должно стать формирование у студентов основных представлений о динамике превращения биологически важных соединений и основах обмена веществ и энергии, о современных методах и технике биохимических работ, получение начальных навыков практической работы в прикладной аналитической и препаративной биохимии.
Задачи учебной дисциплины	системное изложение фундаментальных положений общей биохимии, сведений об основных химических превращениях, лежащих в основе жизнедеятельности; ферментах, кинетике и термодинамике биохимических процессов; биоэнергетике; биологических мембранах и их функциях; принципах регуляции обмена веществ в клетке и организме; современных методах и актуальных проблемах биохимии.

Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина входит в блок	Б1
Обеспечивающие (предшествующие)	Аналитическая химия Математика

учебные дисциплины и практики	Общая и неорганическая химия Органическая химия Структура и функции биологических молекул Физическая химия Цитология
Обеспечиваемые (последующие) учебные дисциплины и практики	Биоинформатика Биофизика Биофизическая химия Вакцинология Вирусология Генетика микроорганизмов Генная инженерия бактерий и дрожжей Медицинская вирусология Медицинская микробиология Механизмы биологических ответов на воздействия биологических и химических агентов Микробиологические основы производства продуктов питания Микробная биотехнология Молекулярная биология Нанобиотехнологии Основы микробной биотехнологии Основы стандартизации и сертификации микробных биопрепаратов Основы физиологии роста и культивирования микроорганизмов Преддипломная практика Производственная практика № 1 Производственная практика № 2 Промышленная микробиология Сельскохозяйственная микробиология Современные методы исследования микроорганизмов Спецглавы биохимии Спецсеминар Учебная практика № 4 Частная микробиология и систематика микроорганизмов Энзимология

Требования к компетенциям обучающегося, необходимым для освоения учебной дисциплины (предшествующие учебные дисциплины и практики)

Дисциплина: Аналитическая химия

Компетенция ОПК-2

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
теоретические основы аналитической химии; правила техники безопасности работ в химических лабораториях	понимать возможности применения методов химического анализа для решения конкретных профессиональных задач; решать типовые задачи в области аналитической химии; приготовить растворы веществ заданной концентрации;	навыками практической работы в аналитической лаборатории

Дисциплина: Математика

Компетенция ПК-2

способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
основные методы математического анализа биологической информации и представления результатов биологических исследований	использовать современные математические методы для обработки биологической информации и представления результатов биологических исследований	навыками применения линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, элементов математического анализа, методов решения дифференциальных уравнений, методов математической статистики для обработки биологической информации и представления результатов биологических исследований

Дисциплина: Общая и неорганическая химия

Компетенция ОК-9

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
--

Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
- правила техники безопасности и работы с оборудованием в химических лабораториях	использовать приемы первой помощи	методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при выполнении работ в химических лабораториях

Дисциплина: Общая и неорганическая химия

Компетенция ОПК-2

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения

Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
- основы общей химии: свойства химических систем, основы химической термодинамики и кинетики, реакционной способности веществ, их идентификации; - смысл фундаментальных химических понятий и законов; - способы выражения концентрации растворов; - правила номенклатуры неорганических соединений; - периодический закон Д.И. Менделеева, Периодическую таблицу химических элементов; - химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений; - правила техники безопасности работ в химических лабораториях	- охарактеризовать основные закономерности химических процессов, зависимость скорости химических реакций от концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора; - решать типовые задачи в области неорганической химии; - описать свойства элементов на основе их положения в Периодической системе; - применять базовые знания в области химии для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач	- навыками практической работы в химической лаборатории; - навыками работы с базовым оборудованием для выполнения химических исследований; - навыками составления отчетов о проведенных исследованиях

Дисциплина: Органическая химия

Компетенция ОК-9

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
- правила техники	использовать приемы	- навыками безопасного

безопасности при работе с органическими соединениями и оборудованием в лаборатории органической химии	первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при выполнении работ в лаборатории органической химии	проведения химического эксперимента при работе с органическими соединениями и лабораторным оборудованием
---	--	--

Дисциплина: Органическая химия

Компетенция ОПК-2

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
основные положения теории Бутлерова; принципы классификации органических соединений; номенклатуру, методы получения, структуру, физико-химические свойства основных классов органических соединений; методы исследования органических соединений; правила техники безопасности при работе с органическими соединениями и оборудованием в лаборатории органической химии	качественно выполнять основные химические операции в соответствии с инструкциями; пользоваться справочной литературой в области органической химии	навыками работы с органическими реактивами и оборудованием для выполнения экспериментальных исследований

Дисциплина: Структура и функции биологических молекул

Компетенция ОПК-2

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
структуру основных органических молекул, входящих в живые организмы; особенности механизмов реакций органической химии; основные понятия об	анализировать структуру низкомолекулярных биологических соединений; определять связь между структурой и физико-химическими свойствами органических молекул;	методами разделения биологических низкомолекулярных веществ; методами анализа структуры органических молекул; теоретическими методами анализа

изомерии органических молекул; основные реакции синтеза органических веществ разных классов; структуру и применение основных органических полимеров; основные типы номенклатур органических молекул; характеристики низкомолекулярных соединений, входящих в состав биологических систем	выявлять различные органические молекулы с помощью качественных реакций; называть различные биологические соединения с использованием разных номенклатур; подбирать методы разделения низкомолекулярных биологических молекул; определять структурные особенности низкомолекулярных соединений, входящих в состав биологических систем	механизмов реакций органических молекул; методами планирования процессов синтеза органических молекул; методами определения связей между структурой и свойствами органических молекул
--	--	---

Дисциплина: Физическая химия

Компетенция ОПК-2

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
основные понятия, законы и теории химической термодинамики; кинетики; гомогенного и гетерогенного катализа; основные закономерности, определяющие направленность химических процессов, скорость их протекания, влияние на них факторов среды	пользоваться справочной литературой в области физической химии; использовать базовые знания в области физической химии для решения типовых практических задач; определять термодинамические характеристики химических реакций	теоретическими основами методов физико-химического анализа, базовыми навыками планирования и проведения физико-химических исследований

Дисциплина: Цитология

Компетенция ОПК-5

способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
- принципы структурной организации, основы жизнедеятельности клеток	- классифицировать по строению клетки прокариот и эукариот; -	- теоретическими основами и навыками цитологических исследований

различного происхождения; - классификацию, строение и механизмы функционирования органелл клеток, понимать функциональное значение биологических мембран	демонстрировать знания о структурной организации клеток и основах клеточной теории; - объяснять механизм и последовательность происходящих в клетках процессов жизнедеятельности	
--	--	--

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОК-6

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
- правила организации работы в лаборатории биохимии; - принципы организации работы нескольких человек	- принимать коллегиальные решения; - планировать самостоятельную деятельность и работу команды в соответствии с поставленной задачей (инструкцией)	- навыками распределения и оптимизации стадий эксперимента при совместном его проведении; - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные отличия

Компетенция ПК-2

способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
наименование и краткую характеристику образовательных и информационных ресурсов в области биохимии в глобальных компьютерных сетях и базах данных библиотеки ФГБОУ ВО «ВятГУ»; принципы обработки результатов лабораторных исследований, приемы составления отчетов о выполненной работе	пользоваться электронными образовательными ресурсами (электронными изданиями и информационными базами данных) библиотеки ФГБОУ ВО «ВятГУ» в области биохимии; использовать современные информационные технологии для поиска и сбора информации в области биохимии в глобальных компьютерных сетях ресурсов Internet; обобщать результаты экспериментальных исследований в соответствии с поставленными задачами, грамотно изложить информацию в письменной форме	способностью представлять результаты лабораторных биологических исследований в форме протоколов с выводами по результатам исследований

Компетенция ПК-3

готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
- теоретические основы и базовые методы биохимии; - структурно-функциональные особенности основных классов биологических соединений; - условия, обеспечивающие сохранение структуры и активности при выделении биологических соединений и работе с ними; - возможности применения современных методов выделения, очистки и анализа биомолекул в исследовательской практике и на производстве	- применять знания и навыки в области биохимии в решении профессиональных задач; - планировать и организовывать научно-исследовательскую работу; подбирать оптимальные условия для проведения биохимических экспериментов; - пользоваться современным оборудованием для проведения биохимических исследований	- комплексом биохимических методов исследований; - базовыми представлениями о методах оценки качества биопрепаратов

Компетенция ОПК-5

способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
химическую структуру и физико-химические свойства основных классов биологических соединений; основные пути их биосинтеза и взаимопревращений; основные принципы регуляции обмена веществ в клетке и организме; основные закономерности ферментативного катализа	объяснить принципы пространственной организации и механизмы функционирования биомолекул; охарактеризовать особенности ферментов как катализаторов; изложить современные представления о структуре, свойствах и механизмах действия биологических катализаторов; охарактеризовать основные химические превращения, лежащие в основе жизнедеятельности организмов; рассчитывать	информацией о вариабельности путей метаболизма в различных тканях одного организма и в разных группах организмов; навыками определения активности ферментов; представлением о фундаментальной роли ферментов в регуляции и интеграции метаболических процессов в живых организмах

	<p>скорости и константы равновесия биохимических реакций; охарактеризовать взаимосвязи различных путей метаболизма</p>	
--	--	--

Компетенция ОПК-6

<p>способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой</p>		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
<p>назначение и принцип работы основного оборудования биохимической лаборатории; базовые методы выделения и очистки биологических соединений из природных источников, методы исследования их структуры и свойств; приемы оптимизации методик биохимических экспериментов с целью рационального использования реагентов и получения достоверных результатов</p>	<p>выполнять основные операции биохимических исследований в соответствии с инструкциями; с помощью качественных реакций детектировать различные биологические соединения; определять концентрацию различных биологических соединений; определять активность ферментов, подбирать оптимальные условия для проведения ферментативных реакций</p>	<p>навыками практической работы в прикладной аналитической и препаративной биохимии; базовыми методиками выделения соединений из биологического материала и их дальнейшего анализа; навыками экспериментальной работы на современном оборудовании в биохимической лаборатории</p>

Структура учебной дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов учебной дисциплины (модулей, тем)	Часов	ЗЕТ	Шифр формируемых компетенций
1	Структурная биохимия	50.00	1.35	ОК-6, ОПК-5, ОПК-6, ПК-2, ПК-3
2	Метаболизм (энергетический обмен)	46.00	1.30	ОК-6, ОПК-5, ОПК-6, ПК-2, ПК-3
3	Метаболизм (пластический обмен)	21.00	0.60	ОК-6, ОПК-5, ОПК-6, ПК-2, ПК-3
4	Подготовка и сдача промежуточной аттестации	27.00	0.75	ОК-6, ОПК-5, ОПК-6, ПК-2, ПК-3

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	4 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Объем учебной дисциплины и распределение часов по видам учебной работы

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ	Всего	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2	4	144	4	90	36	18	36	54			4

Содержание учебной дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем (занятий)	Трудоемкость		
		Общая		В т.ч. проводимых в интерактивных формах
		ЗЕТ	Часов	
Модуль 1 «Структурная биохимия»		1.35	50.00	15.00
	Лекция			
Л1.1	Структура и функции углеводов. (. Классификация и стереоизомерия моносахаридов. Эпимеры. Пиранозы и фуранозы. Аномеры. Химические свойства и методы определения моносахаридов. Производные моносахаридов: сахарные кислоты, дезоксисахара, гликозамины, гликозиды. Биологическая роль олигосахаридов. Структурные и резервные полисахариды. Клеточные стенки и оболочки.)		4.00	
Л1.2	Структура и функции нуклеотидов и нуклеиновых кислот. (Главные и минорные азотистые основания. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеозиддифосфаты и нуклеозидтрифосфаты, структура свойства и функции. цАМФ. НАД, ФАД, ФМН, КоА. РНК и ДНК: вторичная и третичная структура, биологическая роль, особенности строения у прокариот и эукариот. Гиперхромный эффект, денатурация и методы детекции.)		2.00	
Л1.3	Структура и функции липидов (Классификация.		2.00	

	<p>Особенности биологически важных жирных кислот. Триглицериды. Воска. Фосфатидная кислота. Фосфолипиды. Сфинголипиды, сфингомиелины. Гликолипиды. Стероиды, стерины, роль холестерина, желчных кислот, стероидных гормонов, витамина D. Терпены, витамин A. Поведение амфифильных молекул в растворах, мицеллы, липосомы.)</p>			
Л1.4	<p>Структура и функции белков. (Аминокислоты: стереоизомерия, химические и кислотно-основные свойства, методы определения. Главные и минорные аминокислоты. Свойства и роль олигопептидов. Белки: классификация, функция, первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры, поведение в растворах. Денатурация. Аллостерическая регуляция активности на примере гемоглобина. Гомологичные белки. Изобелки. Высаливание, изоэлектрическое переосаждение, осаждение неполярными растворителями. Понятие о шаперонах)</p>		6.00	
Л1.5	<p>Структура и функции ферментов (Ферменты особенности ферментов как биологических катализаторов, механизмы действия, основные параметры, влияющие на скорость ферментативных реакций in vivo и in vitro.</p>		2.00	

	Типы и механизмы ингибирования. (Изоферменты).			
	Практика, семинар			
П1.1	Структура физико-химические свойства и функции углеводов и нуклеиновых кислот		2.00	
П1.2	Структура физико-химические свойства и функции липидов и аминокислот		2.00	
П1.3	Структура физико-химические свойства и функции белков и ферментов		2.00	
	Лабораторная работа			
Р1.1	Буферные растворы: состав, приготовление. Свойства буферных растворов.		4.00	3.00
Р1.2	Качественные реакции на углеводы. Количественное определение углеводов		4.00	3.00
Р1.3	Выделение, очистка и количественное определение нуклеиновых кислот. Выделение ДНК из дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . Анализ препарата ДНК.		4.00	3.00
Р1.4	Качественные реакции на белки. Методы определения концентрации белков.		4.00	3.00
Р1.5	Характеристика ферментов. Изучение свойств пероксидазы хрена.		4.00	3.00
	СРС			
С1.1	подготовка и решение контрольных работ		4.00	
С1.2	оформление отчетов к лабораторным работам		4.00	
Модуль 2 «Метаболизм (энергетический обмен)»		1.30	46.00	9.00
	Лекция			
Л2.1	Анаэробный катаболизм углеводов (Основные термодинамические параметры биологических		4.00	

	<p>систем. Условия протекания биохимических реакций. Понятие об «энергетической валюте». Виды метаболизма и их взаимосвязь. Пути анаэробного окисления углеводов (гликолиз, пентозофосфатный шунт, типы брожения, синтез аскорбиновой кислоты): последовательности реакций, энергетический выход, различия в разных органах и организмах, ферменты, катализирующие реакции и их регуляция.).</p>			
Л2.2	<p>Аэробный катаболизм углеводов (Пути аэробного окисления углеводов — пируват дегидрогеназная реакция и цикл трикарбоновых кислот. Последовательность реакций, энергетический выход, различия в разных органах и организмах, ферменты, катализирующие реакции и их регуляция. Глиоксилатный путь. Пути аэробного окисления углеводов — окислительное фосфорелирование. Организация электрон-транспортной цепи, механизмы выделения энергии в ней, хемиосмотическая теория Митчела, и ее доказательства, механизмы генерации протонного градиента, организация и механизм работы АТФ-синтазы, ингибиторы окислительного фосфорелирования, механизмы транспорта в митохондрию.).</p>		6.00	
Л2.3	<p>Катаболизм липидов и</p>		4.00	

	аминокислот (Окисление липидов. Последовательность реакций окисления глицерина и жирных кислот, энергетические выходы, ферменты регуляция. Кетоновые тела и их функция в нашем организме. Окисление аминокислот. Виды метаболизма азота у разных организмов. Механизмы переаминирования и окислительного дезаминирования. Синтез мочевины, его связь с циклом трикарбоновых кислот. Пути окисления углеродных скелетов аминокислот).			
	Практика, семинар			
П2.1	Механизмы анаэробного окисления углеводов		2.00	
П2.2	Механизмы клеточного дыхания		2.00	
П2.3	Механизмы окисления липидов		2.00	
П2.4	Механизмы окисления белков		2.00	
	Лабораторная работа			
Р2.1	Обмен веществ. Определение концентрации фосфат содержащих соединений.		4.00	3.00
Р2.2	Гликолиз. Характеристика процесса. Определение фруктозо-ди-фосфата по реакции с резорцином.		4.00	3.00
Р2.3	Обмен аминокислот и белков. Качественные реакции на аминокислоты. Разделение смеси аминокислот методом распределительной хроматографии.		4.00	3.00
Р2.4	Химия и обмен липидов. Выделение и количественное		4.00	

	определение липидов. Качественные реакции на липиды.			
	СРС			
С2.1	подготовка и решение контрольных работ		4.00	
С2.2	оформление отчетов по лабораторным работам		4.00	
Модуль 3 «Метаболизм (пластический обмен)»		0.60	21.00	
	Лекция			
Л3.1	Анаболизм углеводов (фотосинтез (Фотосинтез. Виды и пигменты фотосинтеза, организация электрон-транспортных цепей, энергетический выход регуляция световой фазы. Темновая фаза фотосинтеза — последовательность реакций, ферменты и их регуляция.)).		3.00	
Л3.2	Анаболизм липидов и аминокислот (Пути пластического обмена, синтез углеводов животными (глюконеогенез), субстратные циклы регуляция. Пути биосинтеза липидов и аминокислот).		3.00	
	Практика, семинар			
П3.1	Фотосинтез (структура и свойства пигментов фотосинтеза, типы фотосинтеза, механизмы световой и темновой фаз)		2.00	
П3.2	Пути биосинтеза углеводов, липидов и аминокислот		2.00	
	СРС			
С3.1	подготовка и решение контрольных работ		11.00	
Модуль 4 «Подготовка и сдача промежуточной аттестации»		0.75	27.00	
	Экзамен			
Э4.1	Подготовка к экзамену		27.00	
ИТОГО		4	144.00	24.00

Рабочая программа может использоваться в том числе при обучении по индивидуальному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении.

Описание применяемых образовательных технологий

Код занятия	Наименование тем (занятий)	Объем занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, час	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
P1.1	Буферные растворы: состав, приготовление. Свойства буферных растворов.	3.00	разбор конкретных ситуаций
P1.2	Качественные реакции на углеводы. Количественное определение углеводов	3.00	разбор конкретных ситуаций
P1.3	Выделение, очистка и количественное определение нуклеиновых кислот. Выделение ДНК из дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . Анализ препарата ДНК.	3.00	разбор конкретных ситуаций
P1.4	Качественные реакции на белки. Методы определения концентрации белков.	3.00	разбор конкретных ситуаций
P1.5	Характеристика ферментов. Изучение свойств пероксидазы хрена.	3.00	разбор конкретных ситуаций
P2.1	Обмен веществ. Определение концентрации фосфат содержащих соединений.	3.00	разбор конкретных ситуаций
P2.2	Гликолиз. Характеристика процесса. Определение фруктозо-ди-фосфата по реакции с резорцином.	3.00	разбор конкретных ситуаций
P2.3	Обмен аминокислот и белков. Качественные реакции на аминокислоты. Разделение смеси аминокислот методом распределительной хроматографии.	3.00	разбор конкретных ситуаций

При обучении могут применяться дистанционные образовательные технологии и электронное обучение.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и семинарские (практические, лабораторные) занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью практических и лабораторных занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Практические (лабораторные) занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий.

Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических (лабораторных) занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические (лабораторные) задания и т.п. Для успешного проведения практического (лабораторного) занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например: подготовка докладов; написание рефератов; публикация тезисов; научных статей; подготовка и защита курсовой работы / проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, навыков, компетенций.

Система оценки качества освоения учебной дисциплины включает входной контроль, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля), промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (модулю) (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ)).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение семестра.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины (модуля) осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых компетенций, хороших знаний и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение учебного периода.

**Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины, в том числе
учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы
обучающегося по учебной дисциплине**

Учебная литература (основная)

- 1) Бессолицына, Екатерина Андреевна. Структурная биохимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие: [дисциплина "Биохимия": специальности 06.03.01, 19.03.01] / Е. А. Бессолицына. - Б. м. : Издательские решения, 2015
- 2) Бессолицына, Екатерина Андреевна. Биохимия метаболизма [Электронный ресурс] : учеб. пособие: [дисциплина "Биохимия": специальности 06.03.01, 19.03.01] / Е. А. Бессолицына. - Б. м. : Издательские решения, 2016. - 286 с.
- 3) Шамраев, А. В. Биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Шамраев. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 186 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE".
- 4) Биологическая химия [Электронный ресурс] : учебник / А.Д. Таганович. - 2-е изд., испр.. - Минск : Вышэйшая школа, 2016. - 672 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE".
- 5) Барышева, Е. Практические основы биохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Барышева. - Оренбург : ОГУ, 2011. - 217 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE".

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Барышева, Е. Биохимия крови [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Е. Барышева. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 141 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE".
- 2) Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.К. Плакунов. - Москва : Логос, 2010. - 216 с.. - (Новая университетская библиотека) Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE".
- 3) Грищенкова, Т. Н. Углеводы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.Н. Грищенкова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2009. - 117 с.
- 4) Грищенкова, Т. Н. Нуклеиновые кислоты [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.Н. Грищенкова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2009. - 90 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE".

Учебно-методические издания

1) Бессолицына, Екатерина Андреевна. Биохимия [Электронный ресурс] : практикум для студентов направления 020400.62 "Биология" всех профилей подготовки, всех форм обучения / Е. А. Бессолицына ; ВятГУ, БФ, каф. МБ. - Киров : [б. и.], 2013. - 107 с. - Загл. с титул. экрана

2) Биохимия [Электронный ресурс] : учебно-метод. указания по самостоят. работе студентов специальности "Микробиология" 020209 / ВятГУ, БФ, каф. МБ ; сост. Е. А. Бессолицына. - Киров : [б. и.], 2010

3) Физиология и биохимия обмена веществ : учеб.-метод. пособие : лаб. практикум / ВятГГУ ; [сост. М. А. Зайцев, А. В. Сазанов, М. Л. Сазанова и др.]. - Киров : Изд-во ВятГГУ, 2015. - 249 с. : ил. - Библиогр.: с. 206-211. - 100 экз.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: http://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-06.03.01.01

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://student.vyatsu.ru>

Перечень электронно-библиотечных систем (ресурсов) и баз данных для самостоятельной работы

Используемые сторонние электронные библиотечные системы (ЭБС):

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<http://biblio-online.ru>)

Используемые информационные базы данных и поисковые системы:

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент
(http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Перечень специализированного оборудования

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN
РН-метр портативный HI 8314
РН-метр портативный HI 8314
РН-метр портативный HI 8314
ВЕСЫ OHAUS AR 1530/150г/1мг/
ВЕСЫ АНАЛИТИЧЕСКИЕ серии Discovery DV114C (Ohaus) 110 г/0.1мг
ВЕСЫ ТЕХНИЧЕСКИЕ серии Scout 2000г/0,1г (Ohaus.США)
МАГНИТНАЯ МЕШАЛКА MR 3001 с подогревом
МАГНИТНАЯ МЕШАЛКА MR 3001 с подогревом
МАГНИТНАЯ МЕШАЛКА MR 3001 с подогревом
НОУТБУК ASUSTEK
ПРЕЦИЗИОННЫЕ ВЕСЫ /США/
ПРИНТЕР ЛАЗ, HP LJ 1320 с кабелем
ПРОЕКТОР LCD с поворотным объективом презентационный
Рабочая станция телекоммун.доступа к класт.системе и хранилищу данных
Рабочая станция телекоммун.доступа к класт.системе и хранилищу данных
СПЕКТРОФОТОМЕТР сканирующий кюветный StartSpecPlus в комплекте
СПЕКТРОФОТОМЕТР сканирующий кюветный StartSpecPlus в комплекте
СПЕКТРОФОТОМЕТР СФ-2000
СТОЛ ЛАБ.2Х СТОР.
СТОЛ ЛАБ.2Х СТОР.
СТОЛ ЛАБ.ОДНОСТОР.
ТЕРМОСТАТ твердотельный программируемый малогабарит. ТТ-1-*ДНК-Техн.*(40-28)*Гном*
ФОТОЭЛЕКТРОКАЛОРИМЕТР КФК--3
ХОЛОДИЛЬНИК STINOL RF-305
ЦЕНТРИФУГА *Фуга/вортекс Микро-Спин FV-2400*
ЦЕНТРИФУГА *ПИКО* с ротором на 24 места
ЦЕНТРИФУГА РЕФРИЖЕРАТОРНАЯ (С ОХЛАЖДЕНИЕМ) В КОМПЛЕКТЕ С РОТОРАМИ ДЛЯ ПРОБИРОК
ШЕЙКЕР ES-20 с платформой P-12/100
ЭКРАН НАСТЕННЫЙ MATTE WHITE

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО	Производитель ПО и/или поставщик ПО	Номер договора	Дата договора
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO	ЗАО "Анти-Плагиат"	Лицензионный контракт №314	02 июня 2017
2	MicrosoftOffice 365 StudentAdvantage	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы MicrosoftOffice, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами	ООО "Рубикон"	Договор № 199/16/223-ЭА	30 января 2017
3	Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic.	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями	ООО "СофтЛайн" (Москва)	ГПД 14/58	07.07.2014
4	Windows 7 Professional and Professional K	Операционная система	ООО "Рубикон"	Договор № 199/16/223-ЭА	30 января 2017
5	Kaspersky Endpoint Security длябизнеса	Антивирусное программное обеспечение	ООО «Рубикон»	Лицензионный договор №647-05/16	31 мая 2016
6	Информационная система КонсультантПлюс	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «КонсультантКиров»	Договор № 559-2017-ЕП Контракт № 149/17/44-ЭА	13 июня 2017 12 сентября 2017
7	Электронный периодический	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «Гарант-Сервис»	Договор об информационно-	01 сентября 2017

	справочник «Система ГАРАНТ»			правовом сотрудничестве №УЗ-43-01.09.2017-69	
8	SecurityEssentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.	ООО «Рубикон»	Договор № 199/16/223-ЭА	30 января 2017
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах	ООО «Рубикон»	Контракт № 332/17/44-ЭА	05 февраля 2018

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Приложение к рабочей программе по учебной дисциплине

Биохимия

наименование дисциплины

Квалификация
выпускника

Бакалавр

Направление
подготовки

06.03.01

шифр

Биология

наименование

Направленность
(профиль)

шифр

Микробиология

наименование

Формы обучения

Очная

наименование

Кафедра-
разработчик
Выпускающая
кафедра

Кафедра микробиологии (ОРУ)

наименование

Кафедра микробиологии (ОРУ)

наименование

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Этап: Входной контроль знаний по учебной дисциплине

Результаты контроля знаний на данном этапе оцениваются по следующей шкале с оценками: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

	Показатель		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Оценка	<p>- правила организации работы в лаборатории биохимии; - принципы организации работы нескольких человек - теоретические основы и базовые методы биохимии; - структурно-функциональные особенности основных классов биологических соединений; - условия, обеспечивающие сохранение структуры и активности при выделении биологических соединений и работе с ними; - возможности применения современных методов выделения, очистки и анализа биомолекул в исследовательской практике и на производстве назначение и принцип работы основного оборудования биохимической лаборатории; базовые методы</p>	<p>- принимать коллегиальные решения; - планировать самостоятельную деятельность и работу команды в соответствии с поставленной задачей (инструкцией) - применять знания и навыки в области биохимии в решении профессиональных задач; - планировать и организовывать научно-исследовательскую работу; подбирать оптимальные условия для проведения биохимических экспериментов; - пользоваться современным оборудованием для проведения биохимических исследований выполнять основные операции биохимических исследований в соответствии с инструкциями; с помощью качественных реакций детектировать различные</p>	<p>- комплексом биохимических методов исследований; - базовыми представлениями о методах оценки качества биопрепаратов - навыками распределения и оптимизации стадий эксперимента при совместном его проведении; - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные отличия информацией о вариабельности путей метаболизма в различных тканях одного организма и в разных группах организмов; навыками определения активности ферментов; представлением о фундаментальной роли ферментов в регуляции и интеграции метаболических процессов в живых</p>

	<p>выделения и очистки биологических соединений из природных источников, методы исследования их структуры и свойств; приемы оптимизации методик биохимических экспериментов с целью рационального использования реагентов и получения достоверных результатов наименование и краткую характеристику образовательных и информационных ресурсов в области биохимии в глобальных компьютерных сетях и базах данных библиотеки ФГБОУ ВО «ВятГУ»; принципы обработки результатов лабораторных исследований, приемы составления отчетов о выполненной работе химическую структуру и физико-химические свойства основных классов биологических соединений; основные пути их биосинтеза и взаимопревращений; основные принципы регуляции обмена веществ в клетке и организме; основные закономерности ферментативного катализа</p>	<p>биологические соединения; определять концентрацию различных биологических соединений; определять активность ферментов, подбирать оптимальные условия для проведения ферментативных реакций объяснить принципы пространственной организации и механизмы функционирования биомакромолекул; охарактеризовать особенности ферментов как катализаторов; изложить современные представления о структуре, свойствах и механизмах действия биологических катализаторов; охарактеризовать основные химические превращения, лежащие в основе жизнедеятельности организмов; рассчитывать скорости и константы равновесия биохимических реакций; охарактеризовать взаимосвязи различных путей метаболизма пользоваться электронными образовательными ресурсами (электронными изданиями и информационными базами данных) библиотеки ФГБОУ ВО «ВятГУ» в области биохимии;</p>	<p>организмах навыками практической работы в прикладной аналитической и препаративной биохимии; базовыми методиками выделения соединений из биологического материала и их дальнейшего анализа; навыками экспериментальной работы на современном оборудовании в биохимической лаборатории способностью представлять результаты лабораторных биологических исследований в форме протоколов с выводами по результатам исследований</p>
--	--	--	---

		использовать современные информационные технологии для поиска и сбора информации в области биохимии в глобальных компьютерных сетях ресурсов Internet; обобщать результаты экспериментальных исследований в соответствии с поставленными задачами, грамотно изложить информацию в письменной форме	
	Критерий оценивания		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Отлично	<p>физические основы механики; колебания и волны; основы молекулярной физики и термодинамики</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы физической химии; - основные понятия, законы и теории химической термодинамики; кинетики; гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа; - правила техники безопасности и работы с оборудованием в химической лаборатории; - назначение и принципы работы оборудования для выполнения физико-химических исследований - принципы клеточной организации тканей, механизмы 	<ul style="list-style-type: none"> - применять базовые знания в области физической химии для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач; - определять термодинамические характеристики химических реакций; - демонстрировать знания о структурной организации клеток и основах клеточной теории; - объяснять механизм и последовательность происходящих в клетках процессов жизнедеятельности 	<p>техникой химических расчетов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью анализировать физические явления окружающего мира; определения и вычисления параметров химических процессов - базовыми приемами и навыками работы с оборудованием для проведения физико-химических исследований - навыками сборки лабораторной установки для проведения синтеза органических соединений; - базовыми приемами и навыками работы с оборудованием для проведения физико-химических исследований

	<p>функционирования клеток в составе тканей;</p> <p>- основные закономерности структурной организации клеток и межклеточного вещества тканей</p>		
Хорошо	<p>Проявляет знания, указанные в требованиях на оценку «отлично», но при этом совершает отдельные не критичные ошибки, не искажающие сути рассматриваемого вопроса. Не в полной мере владеет теоретическим материалом в требуемом объеме, но в целом понимает общую картину рассматриваемой тематики, вопроса.</p>	<p>Проявляет умения, указанные в требованиях на оценку «отлично», но при этом совершает значительное количество не критичных ошибок, не искажающих итогового результата. Не в полной мере способен проявить значительную часть практических умений, требуемые для будущей профессиональной деятельности, но в целом ими обладает.</p>	<p>На среднем уровне владеет навыками, указанными в требованиях на оценку «отлично». Уровень владения навыками не полностью развит, что может привести к возникновению отдельных не критичных ошибок. Отдельные практические навыки сформированы не в полной мере, но в целом готов к их применению.</p>
Удовлетворительно	<p>Проявляет знания, указанные в требованиях на оценку «отлично», но при этом совершает значительное количество не критичных ошибок, не искажающих, тем не менее, сути рассматриваемого вопроса.</p>	<p>Проявляет умения, указанные в требованиях на оценку «отлично», но при этом совершает значительное количество не критичных ошибок, не искажающих итогового результата. Не в полной мере способен проявить значительную часть практических умений, требуемые для будущей профессиональной деятельности, но в целом ими</p>	<p>На низком уровне владеет навыками, указанными в требованиях на оценку «отлично». Уровень владения навыками находится в начальной степени формирования, что может привести к возникновению значительного количества не критичных ошибок. Значительная часть практических</p>

		обладает.	навыков сформирована не в полной мере, но в целом готов к их применению.
--	--	-----------	--

Этап: Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине

Результаты контроля знаний на данном этапе оцениваются по следующей шкале с оценками: аттестовано, не аттестовано

	Показатель		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Оценка	<ul style="list-style-type: none"> - правила организации работы в лаборатории биохимии; - принципы организации работы нескольких человек - теоретические основы и базовые методы биохимии; - структурно-функциональные особенности основных классов биологических соединений; - условия, обеспечивающие сохранение структуры и активности при выделении биологических соединений и работе с ними; - возможности применения современных методов выделения, очистки и анализа биомолекул в исследовательской практике и на производстве назначение и принцип работы основного 	<ul style="list-style-type: none"> - принимать коллегиальные решения; - планировать самостоятельную деятельность и работу команды в соответствии с поставленной задачей (инструкцией) - применять знания и навыки в области биохимии в решении профессиональных задач; - планировать и организовывать научно-исследовательскую работу; подбирать оптимальные условия для проведения биохимических экспериментов; - пользоваться современным оборудованием для проведения биохимических исследований выполнять основные операции биохимических исследований в соответствии с инструкциями; с помощью 	<ul style="list-style-type: none"> - комплексом биохимических методов исследований; - базовыми представлениями о методах оценки качества биопрепаратов - навыками распределения и оптимизации стадий эксперимента при совместном его проведении; - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные отличия информацией о вариабельности путей метаболизма в различных тканях одного организма и в разных группах организмов; навыками определения активности ферментов; представлением о фундаментальной роли ферментов

	<p>оборудования биохимической лаборатории; базовые методы выделения и очистки биологических соединений из природных источников, методы исследования их структуры и свойств; приемы оптимизации методик биохимических экспериментов с целью рационального использования реагентов и получения достоверных результатов наименование и краткую характеристику образовательных и информационных ресурсов в области биохимии в глобальных компьютерных сетях и базах данных библиотеки ФГБОУ ВО «ВятГУ»; принципы обработки результатов лабораторных исследований, приемы составления отчетов о выполненной работе химическую структуру и физико-химические свойства основных классов биологических соединений; основные пути их биосинтеза и взаимопревращений; основные принципы регуляции обмена веществ в клетке и организме; основные закономерности</p>	<p>качественных реакций детектировать различные биологические соединения; определять концентрацию различных биологических соединений; определять активность ферментов, подбирать оптимальные условия для проведения ферментативных реакций объяснить принципы пространственной организации и механизмы функционирования биомакромолекул; охарактеризовать особенности ферментов как катализаторов; изложить современные представления о структуре, свойствах и механизмах действия биологических катализаторов; охарактеризовать основные химические превращения, лежащие в основе жизнедеятельности организмов; рассчитывать скорости и константы равновесия биохимических реакций; охарактеризовать взаимосвязи различных путей метаболизма пользоваться электронными образовательными ресурсами (электронными изданиями и информационными</p>	<p>в регуляции и интеграции метаболических процессов в живых организмах навыками практической работы в прикладной аналитической и препаративной биохимии; базовыми методиками выделения соединений из биологического материала и их дальнейшего анализа; навыками экспериментальной работы на современном оборудовании в биохимической лаборатории способностью представлять результаты лабораторных биологических исследований в форме протоколов с выводами по результатам исследований</p>
--	--	--	---

	ферментативного катализа	базами данных) библиотеки ФГБОУ ВО «ВятГУ» в области биохимии; использовать современные информационные технологии для поиска и сбора информации в области биохимии в глобальных компьютерных сетях ресурсов Internet; обобщать результаты экспериментальных исследований в соответствии с поставленными задачами, грамотно изложить информацию в письменной форме	
	Критерий оценивания		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Аттестовано	<ul style="list-style-type: none"> - правила техники безопасности при работе с химическими соединениями и оборудованием в лаборатории биохимии - назначение и принцип работы основного оборудования биохимической лаборатории - теоретические основы и базовые методы биохимии; - условия, обеспечивающие сохранение структуры и активности при выделении биологических соединений и работе с ними; - химическую структуру и физико-химические свойства основных классов биологических 	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять основные операции биохимических исследований в соответствии с инструкциями; - с помощью качественных реакций детектировать различные биологические соединения; - определять концентрацию различных биологических соединений; - определять активность ферментов, подбирать оптимальные условия для проведения ферментативных реакций - объяснить принципы пространственной организации и 	<ul style="list-style-type: none"> - базовыми приемами и навыками экспериментальной работы на современном оборудовании в биохимической лаборатории - навыками определения активности ферментов; - представлением о фундаментальной роли ферментов в регуляции и интеграции метаболических процессов в живых организмах - приемами работы с базами данных биологической информации

	<p>соединений; основные пути их биосинтеза и взаимопревращений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы регуляции обмена веществ в клетке и организме; - основные закономерности ферментативного катализа 	<p>механизмы функционирования биомакромолекул;</p> <ul style="list-style-type: none"> - охарактеризовать особенности ферментов как катализаторов; - охарактеризовать основные химические превращения, лежащие в основе жизнедеятельности организмов; - рассчитывать скорости и константы равновесия биохимических реакций; - охарактеризовать взаимосвязи различных путей метаболизма - использовать современные информационные технологии для поиска и сбора информации в области биохимии в глобальных компьютерных сетях ресурсов Internet - приготовить растворы веществ заданной концентрации 	
--	--	--	--

Этап: Промежуточная аттестация по учебной дисциплине в форме экзамена

Результаты контроля знаний на данном этапе оцениваются по следующей шкале с оценками: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

Оценка	Показатель		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности

	<p>- правила организации работы в лаборатории биохимии; - принципы организации работы нескольких человек - теоретические основы и базовые методы биохимии; - структурно-функциональные особенности основных классов биологических соединений; - условия, обеспечивающие сохранение структуры и активности при выделении биологических соединений и работе с ними; - возможности применения современных методов выделения, очистки и анализа биомолекул в исследовательской практике и на производстве назначение и принцип работы основного оборудования биохимической лаборатории; базовые методы выделения и очистки биологических соединений из природных источников, методы исследования их структуры и свойств; приемы оптимизации методик биохимических экспериментов с целью рационального использования реагентов и получения достоверных результатов</p>	<p>- принимать коллегиальные решения; - планировать самостоятельную деятельность и работу команды в соответствии с поставленной задачей (инструкцией) - применять знания и навыки в области биохимии в решении профессиональных задач; - планировать и организовывать научно-исследовательскую работу; подбирать оптимальные условия для проведения биохимических экспериментов; - пользоваться современным оборудованием для проведения биохимических исследований выполнять основные операции биохимических исследований в соответствии с инструкциями; с помощью качественных реакций детектировать различные биологические соединения; определять концентрацию различных биологических соединений; определять активность ферментов, подбирать оптимальные условия для проведения ферментативных реакций объяснить принципы пространственной организации и механизмы функционирования</p>	<p>- комплексом биохимических методов исследований; - базовыми представлениями о методах оценки качества биопрепаратов - навыками распределения и оптимизации стадий эксперимента при совместном его проведении; - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные отличия информацией о вариабельности путей метаболизма в различных тканях одного организма и в разных группах организмов; навыками определения активности ферментов; представлением о фундаментальной роли ферментов в регуляции и интеграции метаболических процессов в живых организмах навыками практической работы в прикладной аналитической и препаративной биохимии; базовыми методиками выделения соединений из биологического материала и их дальнейшего анализа; навыками экспериментальной работы на современном оборудовании в биохимической лаборатории</p>
--	---	--	--

	<p>наименование и краткую характеристику образовательных и информационных ресурсов в области биохимии в глобальных компьютерных сетях и базах данных библиотеки ФГБОУ ВО «ВятГУ»; принципы обработки результатов лабораторных исследований, приемы составления отчетов о выполненной работе химическую структуру и физико-химические свойства основных классов биологических соединений; основные пути их биосинтеза и взаимопревращений; основные принципы регуляции обмена веществ в клетке и организме; основные закономерности ферментативного катализа</p>	<p>биомакромолекул; охарактеризовать особенности ферментов как катализаторов; изложить современные представления о структуре, свойствах и механизмах действия биологических катализаторов; охарактеризовать основные химические превращения, лежащие в основе жизнедеятельности организмов; рассчитывать скорости и константы равновесия биохимических реакций; охарактеризовать взаимосвязи различных путей метаболизма пользоваться электронными образовательными ресурсами (электронными изданиями и информационными базами данных) библиотеки ФГБОУ ВО «ВятГУ» в области биохимии; использовать современные информационные технологии для поиска и сбора информации в области биохимии в глобальных компьютерных сетях ресурсов Internet; обобщать результаты экспериментальных исследований в соответствии с поставленными задачами, грамотно изложить информацию в письменной форме</p>	<p>способностью представлять результаты лабораторных биологических исследований в форме протоколов с выводами по результатам исследований</p>
--	---	---	---

	Критерий оценивания		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> - назначение и принцип работы основного оборудования биохимической лаборатории - теоретические основы и базовые методы биохимии; - условия, обеспечивающие сохранение структуры и активности при выделении биологических соединений и работе с ними; - химическую структуру и физико-химические свойства основных классов биологических соединений; основные пути их биосинтеза и взаимопревращений; - основные принципы регуляции обмена веществ в клетке и организме; - основные закономерности ферментативного катализа 	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять основные операции биохимических исследований в соответствии с инструкциями; - с помощью качественных реакций детектировать различные биологические соединения; - определять концентрацию различных биологических соединений; - определять активность ферментов, подбирать оптимальные условия для проведения ферментативных реакций - объяснить принципы пространственной организации и механизмы функционирования биомакромолекул; - охарактеризовать особенности ферментов как катализаторов; - охарактеризовать основные химические превращения, лежащие в основе жизнедеятельности организмов; - рассчитывать скорости и константы равновесия биохимических реакций; - использовать современные 	<ul style="list-style-type: none"> - базовыми приемами и навыками экспериментальной работы на современном оборудовании в биохимической лаборатории - навыками определения активности ферментов; - представлением о фундаментальной роли ферментов в регуляции и интеграции метаболических процессов в живых организмах - комплексом биохимических методов исследований;

		информационные технологии для поиска и сбора информации в области биохимии в глобальных компьютерных сетях ресурсов Internet	
Хорошо	Проявляет знания, указанные в требованиях на оценку «отлично», но при этом совершает отдельные не критичные ошибки, не искажающие сути рассматриваемого вопроса. Не в полной мере владеет теоретическим материалом в требуемом объеме, но в целом понимает общую картину рассматриваемой тематики, вопроса.	Проявляет умения, указанные в требованиях на оценку «отлично», но при этом совершает значительное количество не критичных ошибок, не искажающих итогового результата. Не в полной мере способен проявить значительную часть практических умений, требуемые для будущей профессиональной деятельности, но в целом ими обладает.	На среднем уровне владеет навыками, указанными в требованиях на оценку «отлично». Уровень владения навыками не полностью развит, что может привести к возникновению отдельных не критичных ошибок. Отдельные практические навыки сформированы не в полной мере, но в целом готов к их применению.
Удовлетворительно	Проявляет знания, указанные в требованиях на оценку «отлично», но при этом совершает значительное количество не критичных ошибок, не искажающих, тем не менее, сути рассматриваемого вопроса.	Проявляет умения, указанные в требованиях на оценку «отлично», но при этом совершает значительное количество не критичных ошибок, не искажающих итогового результата. Не в полной мере способен проявить значительную часть практических умений, требуемые для будущей профессиональной деятельности, но в целом ими обладает.	На низком уровне владеет навыками, указанными в требованиях на оценку «отлично». Уровень владения навыками находится в начальной степени формирования, что может привести к возникновению значительного количества не критичных ошибок. Значительная часть практических навыков сформирована не в полной мере, но в целом готов к их

			применению.
--	--	--	-------------

**Типовые контрольные задания или иные материалы,
необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта
деятельности, характеризующих этапы формирования
компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Этап: проведение входного контроля по учебной дисциплине

Текст вопроса	Компетенции	Вид вопроса	Уровень сложности	Элементы усвоения	Кол-во ответов
Элементарная единица живого — это:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Транспорт веществ в клетку происходит через:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Хромосомы в клетке эукариоты находятся в:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
«Энергетической станцией» клетки является:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	4
Закон Фика описывает процессы:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Значение pH — это:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Отрицательно и положительно заряженные частицы:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Электроны имеют заряд:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Ионы хлора имеют заряд:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Ионы натрия имеют заряд:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Какие из солей не подвергаются гидролизу? 1) MgCl ₂ ; 2) NaClO ₄ ; 3) KHCO ₃ ; 4) AlCl ₃ ; 5) NaCl; 6) KCN ; 7) Al ₂ (SO ₄) ₃ ; 8) Na ₂ SO ₄ .	ОПК-5	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Разность зарядов измеряют в:	ОПК-5	Практический	Конструктивный	[В] Представления	4
Оцените, во сколько примерно раз диаметр атома больше диаметра его ядра.	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Мнимое изображение светящейся точки находится на	ОПК-5	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4

расстоянии 60 см от линзы. Чему равно фокусное расстояние линзы (см), если расстояние от светящейся точки до линзы равно 30 см?					
Активный транспорт определяется:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4
Пассивный транспорт определяется:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4
Кислород в органических соединениях имеет валентность:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Ионы водорода имеют заряд:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Количественное определение количества вещества на объем растворителя называется:	ОПК-5	Практический	Конструктивный	[B] Представления	4
Кислый рН составляет:	ОПК-5	Практический	Конструктивный	[B] Представления	4

Этап: проведение текущего контроля успеваемости по учебной дисциплине

Текст вопроса	Компетенции	Вид вопроса	Уровень сложности	Элементы усвоения	Кол-во ответов
Маннаны являются структурными полисахаридами:	ПК-3, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
К животным дисахаридам относятся:	ПК-3, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Инулин является:	ПК-3, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Глюкоза является:	ПК-3, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Основным моносахаридом в организме является:	ПК-2, ПК-3, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Кофеин по своей природе является:	ПК-2, ПК-3, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
В ДНК водородные связи образуют следующие основания:	ПК-2, ПК-3, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Н-форма ДНК по количеству цепей:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Цифры	4
В РНК водородные связи	ПК-2, ПК-3,	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4

образуют следующие основания:	ОПК-5	ий	ый		
АТФ по своей природе является:	ПК-2, ПК-3, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
По градиенту концентрации без затраты АТФ происходит:	ПК-3, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Простагландины являются производными:	ПК-3, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
К природным терпенам относятся:	ПК-3, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
К неомыляемым липидам относятся:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
К белковым аминокислотам относят:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Расположение всех атомов в молекуле белка называют:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
В образовании третичной структуры участвуют следующие связи:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
В образовании бета-изгиба всегда участвует:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные реакции с участием двух субстратов, относятся к типу:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Наиболее полно процесс связывания субстрата с ферментом описывает модель:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Представленное на рисунке соединение в плазматической мембране преобладает:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
На рисунке представлена структура белка:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Ферментативной активностью могут обладать:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Реакцию вида $S-G + S_1 \rightarrow S + S_1-G$ катализируют ферменты:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Часть фермента, в которой собственно происходит реакция, называется:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Субстратное фосфорилирование относится к типу реакций:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Продуктами гликолиза являются:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Цифры	4
Регуляция гликолиза осуществляется на уровне реакций:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Гексокиназа регулируется:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Продукты начальных этапов синтеза аскорбиновой кислоты выполняют функцию:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4

В цикл трикарбоновых кислот поступает:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Цитратсинтаная реакция относится к типу реакций:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Гликолиз с циклом трикарбоновых кислот связывает реакция:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Ингибирование фторцитратом относится к типу ингибирования:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Коферментом альфа-кетоглутаратдегидрогеназной реакции является:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
При окислении NADH кислородом могло бы быть получено:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Цифры	4
В генерации протонного градиента участвуют:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
В Fe-S белках активным компонентом является:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
дельта-пси обозначает следующий компонент протонного градиента:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Fe-S белки переносят в электрон-транспортной цепи: Fe-S белки переносят в электрон-транспортной цепи:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Глицерол расщепляется в процессе:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Транспорт жирных кислот производится в связи с:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
В окислении ненасыщенных жирных кислот дополнительно участвуют:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Реакцию окислительного дезаминирования осуществляет:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
По-мимо мочевины в цикле биосинтеза образуется:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Дополнительными пигментами фотосинтеза являются:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Фикобиллины необходимы растениям, потому что обеспечивают:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Каротиноиды по своей природе являются:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
В хлоропласте существует:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Цифры	4
Акцептором в реакции фиксации CO ₂ является:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
«Родительское» соединение углеводного семейства - это:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Желирующие свойства джемам и вареньям придают:	ПК-2, ОПК-5	Практический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Функцию "цемента" в	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[B]	4

клеточной стенке растений выполняет:		ий	й	Представлени я	
Коэнзим А участвует в переносе:	ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Понятия	4
Производные уридина выполняют следующие функции:	ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Причинно- следственные связи	4
В природе встречаются следующие формы ДНК:	ПК-2, ОПК-5	Практически й	Конструктивны й	[В] Понятия	4
Производные аденина выполняют следующие функции:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Понятия	4
Прогоркание масла является результатом реакции:	ПК-2, ОПК-5	Практически й	Конструктивны й	[В] Причинно- следственные связи	4
Омыление происходит в условиях:	ПК-2, ОПК-5	Практически й	Конструктивны й	[В] Причинно- следственные связи	4
Получение маргарина является результатом реакции:	ПК-2, ОПК-5	Практически й	Конструктивны й	[В] Причинно- следственные связи	4
Сteroidные соединения выполняют функцию:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Представлени я	4
Циклические политерпеноиды выполняют функцию:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Представлени я	4
Пептиды выполняют функцию:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Понятия	4
В состав гемоглобина входят:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Понятия	4
По структуре глутамат относится к аминокислотам:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Представлени я	4
Различия в связывании кислорода гемоглобином и миоглобином определяются:	ПК-2, ОПК-5	Практически й	Конструктивны й	[В] Понятия	4
Наиболее насыщена водородными связями:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Представлени я	4
Для многосубъединичного фермента связь между V и [S] описывается зависимостью:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Причинно- следственные связи	4
Воздействие ионов Hg ²⁺ относится к типу ингибирования:	ПК-2, ОПК-5	Практически й	Конструктивны й	[В] Причинно- следственные связи	4
Регуляция метаболизма у прокариот осуществляется в основном за счет изменения:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Представлени я	4
Использование аналогов субстрата относится к типу ингибирования:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Понятия	4
У эукариот регуляция активности ферментов осуществляется за счет ингибирования:	ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Понятия	4
Только неокислительная часть пентозофосфатного	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Причинно- следственные	4

пути идет, если клетка нуждается в:				связи	
Гликогенфосфоорилаза регулируется:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	4
У млекопитающих встречается следующий тип брожения:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	4
Диоксиацетонфосфат поступает в остальные реакции гликолиза за счет реакции:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
При полном обороте цикла трикарбоновых кислот в головном мозге продуктами реакции являются:	ОПК-5	Практический	Конструктивный	[В] Представления	4
При добавлении ацетил коА к лизату клеток активируется реакция:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Ацетил коА в цикле трикарбоновых кислот окисляется до:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Более ядовитой является молекула:	ОПК-5	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
При окислении альфа-кетоглутарата в цикле трикарбоновых кислот в мышцах продуктами реакции являются:	ОПК-5	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
При полном аэробном окислении молекулы цитрата в печени выделяется:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	4
В состав восстановленной формы Cyt a3 входит:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
При полном аэробном окислении молекулы малата выделяется:	ОПК-5	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Ингибиторами цитохром оксидазы являются:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
RT/Гдельта рН обозначает следующий компонент протонного градиента:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	4
В результате окисления жирных кислот с нечетным числом атомов образуются:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
В результате окисления одной молекулы пальмитиновой кислоты образуется:	ОПК-5	Практический	Конструктивный	[В] Представления	4
Транспортной формой аммиака у растений является:	ОК-6, ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
При полном аэробном окислении аланина в организме хомяка образуется:	ОПК-5	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
В цикле мочевины	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В]	4

затрачивается молекул АТФ:		ий	й	Представлени я	
Продуктами циклического транспорта электронов являются:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Представлени я	4
Фотосинтез пурпурных бактерий отличается от фотосинтеза зеленых серных бактерий:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Представлени я	4
Связь активности АТФ-синтазы и электрон-транспортной цепи происходит на уровне:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Понятия	4
В ходе синтеза одной молекулы глюкозы из CO ₂ затрачивается:	ПК-2, ОПК-5	Практически й	Конструктивны й	[В] Понятия	4
S4 путь появился в ходе эволюции, для того чтобы:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Понятия	4
Как доказать, что трансформация существует.	ПК-3	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Причинно- следственные связи	
Чем отличаются процессы анаболизма азота у бактерий и растений? Почему?	ПК-3, ОПК-6	Теоретическ ий	Творческий	[С] Закономернос ти	
Синтаза жирных кислот синтезирует только пальмитиновую? Как клетка получает все остальные жирные кислоты?	ПК-3, ОПК-6	Теоретическ ий	Творческий	[С] Закономернос ти	
Почему шмели способны летать при более низких температурах чем пчелы?	ПК-3, ОПК-6	Практически й	Конструктивны й	[В] Причинно- следственные связи	
Почему именно хлорофилл стал основным пигментом фотосинтеза?	ОК-6, ПК-3, ОПК-6	Теоретическ ий	Творческий	[С] Закономернос ти	
Как доказать, что существуют две фотосистемы?	ОК-6, ПК-3, ОПК-6	Практически й	Творческий	[С] Закономернос ти	
Какой фотосинтез появился раньше у пурпурных или зеленых серных бактерий? Докажите.	ПК-3, ОПК-6	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Причинно- следственные связи	
Какой из типов фотосинтеза наиболее эффективный? В чем его недостатки? Докажите.	ОК-6, ПК-3, ОПК-6	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Причинно- следственные связи	
Определение фотодыхания, особенности риблособифосфаткарбоксилазы.	ОК-6, ПК-3, ОПК-6	Теоретическ ий	Репродуктивн ый	[А] Факты	
Что такое хроматическая комплиментарная адаптация?	ПК-3, ОПК-6	Теоретическ ий	Репродуктивн ый	[А] Факты	
Объясните понятия глюкогенный и кетогенный. С чем это связано?	ПК-3, ОПК-6	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Понятия	
Какая аминокислота при распаде дает большой	ПК-3, ОПК-6	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Причинно- следственные	

энергетический выход фенилаланин или аспаратат? Докажите.				связи	
Чем глутаматдегидрогеназа растений отличается от таковой у животных.	ПК-3, ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Какие известны транспортные формы аммиака? Почему нельзя обойтись одной формой?	ПК-3, ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Что такое азотистый азотистый баланс? Какие варианты азотистого баланса известны?	ПК-3, ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Объясните механизм метилмалонатной ацидемии? Почему в некоторых случаях возможно снятие симптомов?	ПК-3, ОПК-6	Практический	Творческий	[С] Закономерности	
Какая жирная кислота энергетически выгоднее: насыщенная с четным числом атомов углерода; ненасыщенная с четным числом атомов углерода; насыщенная с нечетным числом атомов углерода; ненасыщенная с нечетным числом атомов углерода? Объясните ваш результат.	ПК-3, ОПК-6	Практический	Конструктивный	[В] Представления	
Что энергетически выгоднее глицерол или этанол? Докажите.	ОК-6, ПК-3, ОПК-6	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Что такое разобцителители и каковы их функции?	ОК-6, ПК-3, ОПК-6	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	
Какие преимущества и недостатки фосфоглицератного челночного механизма по сравнению с малатным? Почему челночные механизмы существуют только в митохондриии?	ОК-6, ПК-3, ОПК-6	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Сколько АТФ могло бы выделиться при окислении $Cyt\ b\ E = +0,08$ в системе $O_2 / H_2O\ E = +0,82$?	ОК-6, ПК-3, ОПК-6	Практический	Творческий	[С] Закономерности	
Будет ли происходить накопление оксалоацетата, если к экстракту, содержащему ферменты и кофакторы цикла трикарбоновых кислот, добавить ацетил-СоА?	ОК-6, ПК-3, ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Какие продукты образуются в цикле трикарбоновых кислот при окислении яблочной и янтарной кислот.	ОК-6, ПК-3, ОПК-6	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	
Механизм асимметричного	ОК-6, ПК-3,	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	

распознавания ферментом симметричных молекул на примере аконитазы (эмпирические доказательства)	ОПК-6	ий	й		
К лизату мышц добавили 6 моль глюкозы и оставили при недостатке кислорода. В результате было получено 6 моль CO ₂ . Какие продукты и в каком количестве были получены в результате эксперимента?	ОК-6, ПК-3, ОПК-6	Практически й	Творческий	[С] Закономерности	
К культуре дрожжевых клеток добавили 8 г глюкозы, которая была окислена при недостатке кислорода. Какие еще продукты и в каком количестве были выделены?	ОК-6, ПК-3, ОПК-6	Практически й	Творческий	[С] Закономерности	
Глюкозу, меченную ¹⁴ C при C-1, инкубируют с ферментами гликолиза и необходимыми кофакторами, Каково распределение ¹⁴ C в образующемся пирувате? (Допустим, что взаимопревращение глицеральдегид-3-фосфата и дигидроксиацетонфосфата происходит очень быстро по сравнению с последующей стадией.)	ОПК-6	Практически й	Творческий	[С] Законы	
Для каких ферментов и почему используется уравнение Хилла?	ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Как осуществляют регуляцию скорости биохимических реакций прокариоты и эукариоты? В чем преимущества и недостатки обоих способов?	ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Опишите механизм воздействия концентрации фермента на скорость биохимических реакций.	ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Объясните суть терминов «апофермент», «кофермент» и «голофермент».	ОПК-6	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	
Опишите механизмы специфичности ферментов.	ОПК-6	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Каким принципам подчиняется процесс формирования третичной структуры белка? Что такое домен?	ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
В чем разница между вторичной и супервторичной	ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	

структурами.					
Механизм действия и функции шаперонов.	ОПК-6	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	
Третичная структура белка: общие принципы организации, определение домена и характеристики этой структуры, виды доменов и методы их идентификации.	ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Докажите что мембрана асимметрична. Какие физиологические функции мембраны обусловлены ее асимметрией?	ОПК-6	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
По каким признакам можно различить липидные фракции растительного и животного происхождения?	ОПК-6	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	
Понятие об омыляемых и неомыляемых липидах.	ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Какие структурные особенности РНК обеспечивают такое многообразие ее функций?	ОПК-6	Практический	Творческий	[С] Закономерности	
Каким образом различить растворы РНК, dAMP и АТР?	ОК-6, ОПК-6	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
От чего зависят различные реакции бактерий на окраску по Грамму?	ОПК-6	Практический	Репродуктивный	[А] Термины	
В колбах два раствора: сахарозы и инулина. Какие реакции можно провести, чтобы определить какой сахар находится в колбе?	ОПК-6	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Опишите особенности клеточных стенок различных организмов и полисахаридов их образующих.	ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Опишите запасющие полисахариды различных групп организмов (структурные и физико-химические особенности и функции).	ОПК-6	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Перечислите производные моносахаридов и их функции.	ОПК-5, ОПК-6	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	
Маннаны являются структурными полисахаридами:	ПК-2	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
К животным дисахаридам относятся:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Инулин является:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Ферменты, катализирующие окислительно-	ОК-6	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4

восстановительные реакции с участием двух субстратов, относятся к типу:					
Наиболее полно процесс связывания субстрата с ферментом описывает модель:	ОК-6	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Представленное на рисунке соединение в плазматической мембране преобладает:	ОК-6	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
На рисунке представлена структура белка:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Ферментативной активностью могут обладать:	ОК-6, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Реакцию вида $S-G + S_1 \rightarrow S + S_1-G$ катализируют ферменты:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Часть фермента, в которой собственно происходит реакция, называется:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Субстратное фосфорилирование относится к типу реакций:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Продуктами гликолиза являются:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Цифры	4
Регуляция гликолиза осуществляется на уровне реакций:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Гексокиназа регулируется:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Продукты начальных этапов синтеза аскорбиновой кислоты выполняют функцию:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
В цикл трикарбонных кислот поступает:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4
Цитратсинтаная реакция относится к типу реакций:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Гликолиз с циклом трикарбонных кислот связывает реакция:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Ингибирование фторцитратом относится к типу ингибирования:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Коферментом альфа-кетоглутаратдегидрогеназной реакции является:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
При окислении NADH кислородом могло бы быть получено:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Цифры	4
В генерации протонного градиента участвуют:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
В Fe-S белках активным компонентом является:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
дельта-пси обозначает следующий компонент протонного градиента:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	4

Fe-S белки переносят в электрон-транспортной цепи: Fe-S белки переносят в электрон-транспортной цепи:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Глицерол расщепляется в процессе:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Транспорт жирных кислот производится в связи с:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
В окислении ненасыщенных жирных кислот дополнительно участвуют:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Реакцию окислительного дезаминирования осуществляет:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
По-мимо мочевины в цикле биосинтеза образуется:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
Дополнительными пигментами фотосинтеза являются:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Фикобиллины необходимы растениям, потому что обеспечивают:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Каротиноиды по своей природе являются:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Термины	4
В хлоропласте существует:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Цифры	4
Акцептором в реакции фиксации CO ₂ является:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[A] Факты	4
Глюкоза и манноза друг для друга являются:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4
Коэнзим А участвует в переносе:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Функцию "цемента" в клеточной стенке растений выполняет:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4
Производные уридина выполняют следующие функции:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	4
В природе встречаются следующие формы ДНК:	ОПК-5	Практический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Производные аденина выполняют следующие функции:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
Получение маргарина является результатом реакции:	ОК-6	Практический	Конструктивный	[B] Причинно-следственные связи	4
Циклические политерпеноиды выполняют функцию:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4
Пептиды выполняют функцию:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
В состав гемоглобина входят:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[B] Понятия	4
По структуре глутамат относится к аминокислотам:	ОК-6, ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[B] Представления	4

Различия в связывании кислорода гемоглобином и миоглобином определяются:	ОК-6	Практически й	Конструктивны й	[В] Понятия	4
Для многосубъединичного фермента связь между V и [S] описывается зависимостью:	ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Причинно-следственные связи	4
Воздействие ионов Hg ²⁺ относится к типу ингибирования:	ОПК-5	Практически й	Конструктивны й	[В] Причинно-следственные связи	4
У эукариот регуляция активности ферментов осуществляется за счет ингибирования:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Понятия	4
Только неокислительная часть пентозофосфатного пути идет, если клетка нуждается в:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Причинно-следственные связи	4
Гликогенфосфорилаза регулируется:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Представлени я	4
У млекопитающих встречается следующий тип брожения:	ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Представлени я	4
Диоксиацетонфосфат поступает в остальные реакции гликолиза за счет реакции:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Понятия	4
При полном обороте цикла трикарбоновых кислот в головном мозге продуктами реакции являются:	ПК-2, ОПК-5	Практически й	Конструктивны й	[В] Представлени я	4
При добавлении ацетил коА к лизату клеток активируется реакция:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Причинно-следственные связи	4
Ацетил коА в цикле трикарбоновых кислот окисляется до:	ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Понятия	4
Более ядовитой является молекула:	ОПК-5	Практически й	Конструктивны й	[В] Причинно-следственные связи	4
При окислении альфа-кетоглутарата в цикле трикарбоновых кислот в мышцах продуктами реакции являются:	ОПК-5	Практически й	Конструктивны й	[В] Причинно-следственные связи	4
При полном аэробном окислении молекулы цитрата в печени выделяется:	ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Представлени я	4
В состав восстановленной формы СуТ аз входит:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Понятия	4
При полном аэробном окислении молекулы малата выделяется:	ПК-2, ОПК-5	Практически й	Конструктивны й	[В] Понятия	4
Ингибиторами цитохром оксидазы являются:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Понятия	4
RT/Гдельта pH обозначает следующий компонент протонного градиента:	ПК-2, ОПК-5	Теоретическ ий	Конструктивны й	[В] Представлени я	4

В результате окисления жирных кислот с нечетным числом атомов образуются:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
В результате окисления одной молекулы пальмитиновой кислоты образуется:	ОПК-5	Практический	Конструктивный	[В] Представления	4
Транспортной формой аммиака у растений является:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Продуктами циклического транспорта электронов являются:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	4
Фотосинтез пурпурных бактерий отличается от фотосинтеза зеленых серных бактерий:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	4
Связь активности АТФ-синтазы и электрон-транспортной цепи происходит на уровне:	ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
В ходе синтеза одной молекулы глюкозы из CO ₂ затрачивается:	ПК-2, ОПК-5	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	4
C4 путь появился в ходе эволюции, для того чтобы:	ОК-6, ПК-2, ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
На рисунке представлена следующая химическая реакция:	ОПК-5	Практический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	4
Основным моносахаридом в организме является:	ПК-2, ПК-3, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Кофеин по своей природе является:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Н-форма ДНК по количеству цепей:	ПК-3, ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	4
В ДНК водородные связи образуют следующие основания:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4
Ферментативную функцию мембраны выполняют:	ПК-2, ПК-3, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Третичная структура белка – это:	ПК-3, ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
В цикл трикарбоновых кислот поступает:	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	4
Специфичность фермента определяется связыванием фермента с субстратом:	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	4

Этап: проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Текст вопроса	Компетенции	Вид вопроса	Уровень сложности	Элементы усвоения	Кол-во ответов
Пути поступления аминокрупп в	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	

органические молекулы у разных групп организмов.					
Субстратные циклы. Особенности. Примеры. Биологическая роль.	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Регуляция световой фазы фотосинтеза.	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Фотосинтез у высших растений. Циклическое и нециклическое фосфорилирование.	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Фотосинтез с участием хлорофилла у прокариот. Особенности строения электрон-транспортных цепей. Продукты.	ОПК-5, ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Способы выведения из организма продуктов азотистого обмена. Цикл мочевины. Регуляция.	ОПК-5, ОПК-6	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Переаминирование. Механизмы. Биологическая роль.	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Ингибирование и регуляция окисления жирных кислот.	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	
Окисление насыщенных жирных кислот с четным числом атомов.	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Хемиосмотическая теория. Суть. Доказательства.	ПК-2, ОПК-5, ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Окислительное фосфорилирование. Биологическая роль. Организация электрон-транспортной цепи.	ОПК-5, ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Цикл трикарбоновых кислот. Последовательность реакций. Биологическая роль.	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Пентозофосфатный путь. Последовательность реакций. Биологическая роль.	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Гликолиз последовательность реакций. Суммарная реакция. Энергетический выход.	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Понятие о стандартной свободной энергии. Особенности ее определения для биологических систем.	ОК-6, ПК-2, ПК-3, ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	

Связь с константой равновесия химических реакций.					
Механизмы регуляции активности ферментов.	ОК-6, ПК-3, ОПК-5, ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Уравнение Михаэлиса-Мэнтон. Значение. Ограничения. Преобразование.	ПК-2, ОПК-5, ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Ферменты. Определение. Классификация. Отличия от химических катализаторов.	ОК-6, ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Принципы качественного и количественного определения белков	ПК-2, ОПК-6	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	
Кооперативные изменения конформации белков. Аллостерический механизм регуляции активности на примере гемоглобина.	ПК-3, ОПК-5, ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Вторичная структура белков.	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	
Олигопептиды. Структура. Функции. Особенности синтеза и строения.	ОПК-5	Теоретический	Репродуктивный	[А] Факты	
Кислотно-основные свойства белковых аминокислот. Влияние аминокислотного состава на свойства белков. Изоэлектрическая точка. Определение изоэлектрической точки аминокислот, пептидов и белков	ПК-2, ПК-3, ОПК-6	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Цитоплазматические мембраны. Жидкостно-кристаллические свойства: доказательства способы регуляции.	ОК-6, ПК-2, ПК-3, ОПК-5, ОПК-6	Практический	Конструктивный	[В] Понятия	
Спектрофотометрические методы количественного определения степени очистки белков и нуклеиновых кислот.	ОК-6, ПК-2, ПК-3, ОПК-6	Практический	Творческий	[С] Закономерности	
Цитоплазматические мембраны. Биологическая функция. Структура.	ПК-3, ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Стероиды.	ОПК-5	Теоретический	Конструктивный	[В]	

Биологическая функция. Структура. Основные свойства.		й	й	Представления	
Фосфолипиды. Биологическая функция. Структура. Основные свойства.	ОПК-5	Теоретически й	Конструктивны й	[В] Понятия	
Триацилглицерины. Биологическая функция. Структура. Основные свойства.	ПК-3, ОПК-5	Теоретически й	Конструктивны й	[В] Представления	
Нуклеиновые кислоты. Методы качественного и количественного определения нуклеиновых кислот. Гиперхромный эффект.	ПК-2, ПК-3, ОПК-6	Практический	Конструктивны й	[В] Понятия	
ДНК особенности вторичной структуры. Формы вторичной структуры ДНК.	ОПК-5	Теоретически й	Конструктивны й	[В] Представления	
Структура, физико- химические свойства, функции основных азотистых оснований.	ПК-2, ОПК-6	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Термины	
Опишите методы качественного и количественного определения углеводов.	ПК-2	Практический	Конструктивны й	[В] Понятия	
Наиболее биологически важные дисахариды. Структура и функции.	ОПК-5, ОПК-6	Теоретически й	Конструктивны й	[В] Представления	
Определение и классификация углеводов. Классификация моносахаридов.	ПК-3, ОПК-5	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Факты	

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этап: Входной контроль знаний по учебной дисциплине Письменный опрос, проводимый во время аудиторных занятий

Цель процедуры:

Целью проведения входного контроля по дисциплине является выявление уровня знаний, умений, навыков обучающихся, необходимых для успешного освоения дисциплины, а также для определения преподавателем путей ликвидации недостающих у обучающихся знаний, умений, навыков.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна, как правило, охватывать всех обучающихся, приступивших к освоению дисциплины (модуля). Допускается неполный охват обучающихся, в случае наличия у них уважительных причин для отсутствия на занятии, на котором проводится процедура оценивания.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится в начале периода обучения (семестра, модуля) на одном из первых занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия).

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов может включать вопросы открытого и закрытого типа. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий. Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий,

количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов. При этом продолжительность проведения процедуры не должна, как правило, превышать двух академических часов.

Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:

Результаты проведения процедуры проверяются преподавателем и оцениваются с применением четырехбалльной шкалы с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Преподаватель вправе применять иные, более детальные шкалы (например, стобалльную) в качестве промежуточных, но с обязательным дальнейшим переводом в четырехбалльную шкалу.

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке доводятся до сведения обучающихся на ближайшем занятии после занятия, на котором проводилась процедура оценивания.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем определяются пути ликвидации недостающих у обучающихся знаний, умений, навыков за счет внесения корректировок в планы проведения учебных занятий.

По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты, должны интенсифицировать свою самостоятельную работу с целью ликвидации недостающих знаний, умений, навыков.

Результаты данной процедуры могут быть учтены преподавателем при проведении процедур текущего контроля знаний по дисциплине (модулю).

Этап: Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине Письменный опрос, проводимый во время аудиторных занятий

Цель процедуры:

Целью текущего контроля успеваемости по дисциплине (модулю) является оценка уровня выполнения обучающимися самостоятельной работы и систематической проверки уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и динамики формирования компетенций в процессе обучения.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль) и обучающихся на очной и очно-заочной формах обучения. В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается получившим оценку «не аттестовано». Для обучающихся на заочной форме процедура оценивания не проводится.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится неоднократно в течение периода обучения (семестра, модуля).

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов может включать вопросы открытого и закрытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий. Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов. При этом продолжительность проведения процедуры не должна, как правило, превышать двух академических часов.

Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:

Результаты проведения процедуры проверяются преподавателем и оцениваются с применением двухбалльной шкалы с оценками:

- «аттестовано»;
- «не аттестовано».

Преподаватель вправе применять иные, более детальные шкалы (например, стобалльную) в качестве промежуточных, но с обязательным дальнейшим переводом в двухбалльную шкалу.

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа. Деканат факультета доводит результаты проведения процедур по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы до сведения обучающихся путем размещения данной информации на стендах факультета.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем определяются пути ликвидации недостающих у обучающихся знаний, умений, навыков за счет внесения корректировок в планы проведения учебных занятий.

По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты, должны интенсифицировать свою самостоятельную работу с целью ликвидации недостающих знаний, умений, навыков.

Этап: Промежуточная аттестация по учебной дисциплине в форме экзамена

Устный экзамен

Цель процедуры:

Целью промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины – для многосеместровых дисциплин).

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится в течение экзаменационной сессии в соответствии с расписанием экзаменов. В противном случае, деканатом факультета составляется индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для каждого из обучающихся, не сдавших экзамены в течение экзаменационной сессии.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов должен включать экзаменационные вопросы открытого типа, типовые задачи. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки экзаменационных билетов. Бланки экзаменационных билетов утверждаются заведующим кафедрой, за которой закреплена соответствующая дисциплина (модуль). Количество вопросов в бланке экзаменационного билета определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, допущенному к процедуре, при предъявлении зачетной книжки и экзаменационной карточки преподавателем выдается экзаменационный билет. После получения экзаменационного билета и подготовки ответов обучающийся должен в меру

имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании вопросы, решить задачи в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов. При этом продолжительность проведения процедуры не должна, как правило, превышать двух академических часов.

Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:

Результаты проведения процедуры проверяются преподавателем и оцениваются с применением четырехбалльной шкалы с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Преподаватель вправе применять иные, более детальные шкалы (например, стобалльную) в качестве промежуточных, но с обязательным дальнейшим переводом в четырехбалльную шкалу.

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачетные ведомости, либо в зачетные карточки (для обучающихся, проходящих процедуру в соответствии с индивидуальным графиком) и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты считаются имеющими академическую задолженность, которую обязаны ликвидировать в соответствии с составляемым индивидуальным графиком. В случае, если обучающийся своевременно не ликвидировал имеющуюся академическую задолженность он подлежит отчислению из вуза, как не справившийся с образовательной программой.