

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Основы биохимии и молекулярной биологии

Направление подготовки/ специальность	19.03.01 Биотехнология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биотехнология		
Специализация	Биотехнология		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафдрры)		Краснокутская Е.А.
Руководитель ООП		Лесина Ю.А.
Преподаватель		Кузнецова А.С.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Основы биохимии и молекулярной биологии» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Основы биохимии и молекулярной биологии	5	ОПК(У)-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК(У)-2.B15	Применяет теоретические и методические основы функционирования ключевых биохимических процессов у эукариотов и прокариотов и механизмы их регуляции для усовершенствования биотехнологических процессов
				ОПК(У)-2.B16	Применяет основные теоретические и экспериментальные методы исследования для изучения биохимических основ функционирования живых систем
				ОПК(У)-2.Y15	Способен использовать теоретические и методические основы функционирования ключевых биохимических процессов у эукариотов и прокариотов и механизмы их регуляции в усовершенствовании биотехнологических процессов
				ОПК(У)-2.Y16	Способен использовать основные теоретические и экспериментальные методы исследования для изучения биохимических основ функционирования живых систем
				ОПК(У)-2.315	Знает теоретические и методические основы функционирования ключевых биохимических процессов у эукариотов и прокариотов и механизмы их регуляции
				ОПК(У)-2.316	Знает основные теоретические и экспериментальные методы исследования для изучения биохимических основ функционирования живых систем

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Применять теоретические и методические основы функционирования ключевых биохимических процессов у эукариотов и прокариотов и механизмы их регуляции в своей профессиональной деятельности.	ОПК(У)-2	Основы статической биохимии	Подготовка докладов по теме «Незаменимые аминокислоты, функции нестандартных аминокислот»
				Подготовка докладов по теме «Методы очистки белков»
				ИДЗ по теме «Аминокислоты, пептиды, установление первичной структуры белков»
				ИДЗ по теме «Липиды, ферменты»
				Решение задач по теме «Белки, ферменты, липиды»
				Контрольная работа по теме «Белки, ферменты. липиды»
				Решение задач по теме «Нуклеиновые кислоты. Витамины
			Основы метаболической биохимии	Составление сводной таблицы по теме «Гормоны»
				Семинар на тему «Биологическое окисление», «Катаболизм углеводов»
				Контрольная работа по теме «Гормональная регуляция

				метаболических процессов» «Минеральный обмен»
				Экзамен
РД-2	Применять теоретические и экспериментальные методы исследования для изучения биохимических основ функционирования живых систем.	ОПК(У)-2	Основы статической биохимии	Защита ЛР 1. «Физико-химические свойства аминокислот. Разделение аминокислот методом ТСХ.»
				Защита ЛР 2. «Физико-химические свойства белков»
				Защита ЛР 3. «Определение изоэлектрической точки белка
				Защита ЛР 4. «Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка методом высаливания»
				Защита ЛР 5 «Свойства ферментов»
				Защита ЛР 6 «Углеводы»
				Защита ЛР 7 «Выделение и свойства липидов»
				Защита ЛР 8 «Выделение и свойства нуклеиновых кислот»
				Защита ЛР 9 «Качественные реакции на витамины»
			Основы метаболической биохимии	Защита ЛР 10 «Спиртовое брожение»

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Подготовка докладов по теме «Незаменимые аминокислоты, функции нестандартных аминокислот»	Темы докладов: 1. Что такое незаменимые аминокислоты и где они содержатся? 2. Как в промышленности получают незаменимые аминокислоты? 3. В состав белков входят только 20 аминокислот?
2.	Подготовка докладов по теме «Методы очистки белков»	Темы докладов: 1. Ионообменная хроматография 2. Афинная хроматография, 3. Гель-фильтрация
3.	ИДЗ по теме «Аминокислоты, пептиды, установление первичной структуры белков»	Задачи ИДЗ 1. Напишите структурную формулу тетрапептида <i>Ala-Lys-Asp-Val</i> дайте ему полное название, укажите пептидные связи, N- и C-концевые аминокислоты. 2. Напишите схему реакции взаимодействия тетрапептида <i>Ala-Lys-Asp-Val</i> с дансилхлоридом и схему реакции гидролиза, образовавшегося аддукта 3. Напишите схемы реакций протекающие при последовательной деградации по Эдману тетрапептида.
4.	ИДЗ по теме «Липиды, ферменты»	Задачи ИДЗ 1. Ниже приведены ферментативные реакции. Для каждой из них определите класс фермента, который её катализируют. Приведите рабочее название фермента и его шифр согласно Международной классификации ферментов. 2. Напишите схемы реакций щелочного и кислотного гидролиза 1,2-дистеароил-3-пальмитоилглицерина. 3. Напишите структурные формулы фосфатидилинозит-4,5-бифосфата и церамида. Определите к какому классу липидов относится каждое из соединений. Укажите все структурные компоненты, входящие в состав каждого из соединений, и типы связей между ними.
4.	Решение задач по теме «Белки, ферменты, липиды»	Задачи 1.Объясните, почему, белкам, которые так чувствительны к различного рода воздействиям, удается образовывать сухожилия, невероятно прочные при растяжении? 2.Для лечения длительно не заживающих ран используют мази, в состав которых входит трипсин, гиалуронидаза и некоторые другие протеолитические ферменты. Объясните, на чем основано их лечебное действие. 3.Произрастающие в засушливых районах суккуленты обычно покрыты восковым налетом. Как это способствует выживанию растений?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
5.	Контрольная работа по теме «Белки, ферменты. липиды»	Задачи и вопросы: 1. Величина pI для аспарагина равна 5.4, в какой форме будет находиться эта аминокислота при следующих значениях pH: а) 2.0 б) 5.4 в) 8.5. Запишите формы аспарагина при значениях pH, указанных в задании. 2. Напишите реакцию щелочного гидролиза глутатиона. Глутатион - это биологически активный пептид, который содержит необычную пептидную связь между аминок группой цистеина и карбоксильной группой боковой цепи глутамата. Он выполняет разные функции в организме, например, антиоксидантную. 3. Какие преимущества и недостатки имеют ферменты по сравнению с небелковыми катализаторами?
6.	Решение задач по темам «Нуклеиновые кислоты», «Витамины»	Задачи: 1. В препаратах ДНК, выделенных из двух разных видов бактерий, содержание аденина составляет: у первого вида – 32% от общего содержания оснований, у второго вида – 17%. Определите содержание остальных оснований в препаратах ДНК. Известно, что один из двух видов бактерий был выделен из горячего (при температуре 64 °C) источника. Какая из выделенных ДНК принадлежит термофильной бактерии и почему? 2. Вычислите массу двойной спирали ДНК в граммах, если ее длина равна расстоянию от Земли до Луны (~320 000 км). Масса ДНК длиной 1000 пар нуклеотидов составляет ~1·10⁻¹⁸ г; расстояние между двумя соседними парами оснований составляет 3,4 Å. Для информации, в вашем теле содержится примерно 0,5 г ДНК. 3. В составе РНК-содержащих вирусов ДНК нет; в них присутствует лишь РНК, которая выполняет роль вирусной хромосомы. Это значит, что в таких вирусах гены находятся в РНК, а не в ДНК. Опровергает ли это центральную догму молекулярной генетики? Обоснуйте свой ответ..
7.	Составление сводной таблицы по теме «Гормоны»	Составление таблицы, содержащей следующие колонки: название гормона, класс гормона согласно классификации по химическому строению, место синтеза, функции.
8.	Семинар на тему «Биологическое окисление», «Катаболизм углеводов»	Вопросы: 1. Производные клетчатки, пектинов, олигосахаридов не расщепляются пищеварительными ферментами в организме человека, а следовательно, не могут служить источниками энергии. Как объяснить с позиций биохимии биологическую ценность этой группы углеводов? 2. Дайте определение гликолиза. Перечислите его этапы. Каковы энергетическая ценность и биологическая роль гликолиза? 3. Объясните в чем сходство между гликолизом и брожением?
9.	Контрольная работа по теме «Гормональная регуляция метаболических процессов» «Минеральный обмен»	Вопросы: 1. Какие изменения происходят в организме под действием адреналина? 2. Рассчитайте процентное содержание кислорода в молекуле прогестерона и тестостерон. Какой из гормонов является более окисленным соединением? 3. Какую роль играет цАМФ в ответе на сигнал раздражителя?
10.	Экзамен	Вопросы: 1. Структурным элементом нуклеиновых кислот является: 1. амононуклеотиды; 2. глюкоза; 3. аминокислоты; 4. глицерин. 2. Класс ферментов, представители которого требуют затрат энергии для осуществления катализа: 1. оксидоредуктазы; 2. гидролазы; 3. лиазы; 4. лигазы. 3. Выберите моносахарид-пентозу: 1. Рибоза; 2. Фруктоза; 3. Глюкоза; 4. Галактоза.
11.	Защита ЛР 1. «Физико-химические свойства аминокислот. Разделение аминокислот методом ТСХ.»	Вопросы: 1. Какие химические свойства проявляют аминокислоты? 2. Что такое R_f? 3. Какие факторы влияют на величину R_f?
12.	Защита ЛР 2. «Физико-химические	Вопросы:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
	свойства белков»	1.Перечислите факторы, которые приводят к денатурации белков? 2.Чем отличается процес денатураци белков от высаливания? 3.Как влияет значения pH среды на ионную форму белков в растворе?
13.	Защита ЛР 3. «Определение изоэлектрической точки белка	Вопросы: 1.Дайте определение понятию изоэлектрическая точка белка. 2.При каком значении pH находится изоэлектрическая точка белка, который содержит большое количество остатков глутаминовой кислоты? 3.Как можно определить изоэлектрическую точку белка?
14.	Защита ЛР 4. «Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка методом высаливания»	Вопросы: 1.Почему процесс высаливания является обратимым процессом? 2.Какие факторы влия.т на процесс высаливания? 3.Приведите примеры солей, которые используются для высаливания белков.
15.	Защита ЛР 5 «Свойства ферментов»	Вопросы: 1.Чем отличаются белковые и небелковые катализаторы? 2.К какому классу ферментов относится каталаза 3.К какому классу относится фермент липаза?
16.	Защита ЛР 6 «Углеводы»	Вопросы: 1.Приведите примеры разных классов моносахаридов. 2.Какие реакции можно использовать для обнаружения альдоз? 3.Из каких двух фракций состоит крахмал и чем они отличаются?
17.	Защита ЛР 7 «Выделение и свойства липидов»	Вопросы: 1.К какому классу липидов относится лецитин? 2.Какие соединения образуются при гидролизе лецитина? 3.В каких растворителях полярных или неполярных лучше растворимы жиры?
18.	Защита ЛР 8 «Выделение и свойства нуклеиновых кислот»	Вопросы: 1.Какие процессы происходят при добавлении разбавленной щелочи к растертой массе дрожжей, центрифугировании, при добавлении уксусной кислоты к надосадочной жидкости.? 2.Какие соединения образуются при гидролизе нуклеопротеидов? 3.Какие реакции можно использовать для обнаружения продуктов гидролиза нуклеопротеида?
19.	Защита ЛР 9 «Качественные реакции на витамины»	Вопросы: 1.Какие витамины входят в состав важнейших коферментов? Приведите примеры и опишите их участие в ферментативных процессах. 2.Какие соединения называются провитаминами? 3.Приведите примеры жирорастворимых витаминов, к какому класс соединений они относятся?
20.	Защита ЛР 10 «Спиртовое брожение»	Вопросы: 1.Какие продукты образуются в результате спиртового брожения? 2.Какой из процессов является более энергетически выгодным окислительное декарбоксилирование и ЦТК или брожение? 3. С помощью какой реакции можно определить фосфорную кислоту?

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Подготовка докладов по теме «Незаменимые аминокислоты, функции нестандартных аминокислот» Подготовка докладов по теме «Методы очистки белков»	Группа делится на 4-5 подгрупп. Каждая подгруппа подготавливает доклад и презентации по выбранной теме. На практическом занятии каждая подгруппа представляет доклад и презентацию. После представления своей работы каждой подгруппе задаются вопросы по теме доклада. 3б – подгруппа подготовила презентацию, доклад, тема раскрыта полностью, презентация соответствует докладу, участники группы отвечают на дополнительные вопросы; 2б- подгруппа подготовила презентацию, доклад, тема раскрыта не полностью \ студенты не могут ответить на дополнительные вопросы; 1б – тема не раскрыта, доклад или презентация представлены, студенты не могут ответить на вопросы.
2.	ИДЗ по теме «Аминокислоты, пептиды, установление первичной структуры белков» ИДЗ по теме «Липиды, ферменты»	Каждый студент согласно своему варианту выполняет задания. Студенты должны выполнить ИДЗ в течение одной недели. По истечении указанного срока студенты предоставляют ответы на задачи своего варианта. Каждое задание оценивается отдельно. 4-3б – все задания выполнены правильно, имеются небольшие недочеты, 2-1б – ответы на часть заданий не представлены \ часть заданий выполнена неправильно.
3.	Решение задач по теме «Белки, ферменты, липиды» Решение задач по темам «Нуклеиновые кислоты», «Витамины»	Группа делится на 4-5 подгрупп. Каждая подгруппа решает 3-4 ситуационных задач по заданным темам. В конце занятия каждая группа представляет ответы на представленные задачи. Оценка проводится согласно правильности и полноты ответа. 6-5б – решения для всех заданий являются верными \ в ответах на задач присутствуют небольшие неточности; 4-3б – часть задач решены неправильно; 2-1б – из всех представленных заданий выполнено только одно.
4.	Контрольная работа по теме «Белки, ферменты, липиды» Контрольная работа по теме «Гормональная регуляция метаболических процессов» «Минеральный обмен»	Каждому студенту выдается один из четырех вариантов контрольной работы. В течение занятия студенты выполняют задания согласно варианту. В конце занятия студенты сдают работы. Задания ранжированы. Ответы студентов оцениваются согласно полноте и правильности ответа. 8-7б – все задания решены правильно \ в ответах присутствуют небольшие неточности; 6-5б – 2/3 заданий выполнены правильно \ в некоторых ответах на задания присутствуют небольшие неточности; 4-3б – выполнена 1/2 часть от всех заданий в некоторых ответах на задания присутствуют небольшие неточности; 1-2б – 1/3 заданий выполнена заданий в некоторых ответах на задания присутствуют небольшие неточности.
5.	Составление сводной таблицы по теме «Гормоны»	Каждый студент предоставляет заполненную таблицу, содержащую следующие колонки: название гормона, класс гормона согласно классификации по химическому строению, место синтеза, функции. Студенты заполняют таблицу самостоятельно внеаудиторных занятий. 5-4б – таблица составлена правильно согласно предъявляемым требованиям, присутствуют некоторые неточности; 3-2б – в таблице представлена информация не по всем гормонам; 1б-в таблице представлена информация о нескольких гормонах.
6.	Семинар на тему «Биологическое окисление», «Катаболизм углеводов»	Студентам заранее выдается перечень вопросов по заданным темам. На практическом занятии студенты предоставляют ответы на задания. Каждый студент должен участвовать в дискуссии. 5-4б – студент активно участвует в дискуссии, отвечает на все поставленные вопросы, в ответе могут присутствовать небольшие неточности; 3-4б – ответы на вопросы не полные, в ответе присутствуют существенные неточности; 1-2б – студент не может сформулировать правильные ответы на большинство вопросов.
7.	Экзамен	Студенты получают один из четырех вариантов экзаменационных билетов, содержащий тестовые задания и задачи. На выполнение экзаменационных заданий студентам отводится 60 минут. 20-15б – 40-30 правильных ответов; 15-10б – 30-20 правильных ответов; 10-5б – 20-10 правильных ответов.
8.	Защита ЛР 1. «Физико-химические свойства аминокислот. Разделение аминокислот методом ТСХ.» Защита ЛР 2. «Физико-химические свойства белков»	После выполнения лабораторных работ, каждый студент заполняет отчет о проделанной работе, защищает его, отвечает на вопросы преподавателя в процессе беседы. Отчет должен содержать: объяснения, происходящих изменений при проведении лабораторных опытов, уравнения химических реакций, выводы по лабораторной работе. 3б – оформлен отчет, студент отвечает на заданные вопросы, демонстрирует знание материала; 2б – оформлен отчет, студент не может четко сформулировать ответы на заданные вопросы \ в ответах на вопросы содержатся ошибки. 1б – в отчете присутствует

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
	Защита ЛР 3. «Определение изоэлектрической точки белка	неточности \ ошибки \ студент не может ответить на заданные вопросы.
	Защита ЛР 4. «Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка методом высаливания»	
	Защита ЛР 5 «Свойства ферментов»	
	Защита ЛР 6 «Углеводы»	
	Защита ЛР 7 «Выделение и свойства липидов»	
	Защита ЛР 8 «Выделение и свойства нуклеиновых кислот»	
	Защита ЛР 9 «Качественные реакции на витамины»	
	Защита ЛР 10 «Спиртовое брожение»	

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ 2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина «Основы биохимии и молекулярной биологии» по направлению 19.03.01 Биотехнология	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	40	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	88	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	128	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	216	час.
	F	0 - 54 баллов			6	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетвори- тельно/ незачтено						

Результаты обучения по дисциплине:

РД-1	Применять теоретические и методические основы функционирования ключевых биохимических процессов у эукариотов и прокариотов и механизмы их регуляции в своей профессиональной деятельности.
РД-2	Применять теоретические и экспериментальные методы исследования для изучения биохимических основ функционирования живых систем.

Оценочные мероприятия (оставить необходимое):

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол- во	Баллы
Текущий контроль:			80
TK1	Подготовка докладов	2	6
TK2	Выполнение ИДЗ	2	6
TK3	Решение задач	2	12
TK4	Выполнение контрольной работы	2	16
TK5	Семинар	1	5
TK6	Составление сводной таблицы	1	5
TK7	Защита отчета по лабораторной работе	10	30
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1 РД2	Лекция 1. Введение в биохимию. Аминокислоты, пептиды.	2				ОСН 3		
			Лабораторная работа 1. «Физико-химические свойства аминокислот. Разделение аминокислот методом ТСХ».	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к лабораторной работе и практическому занятию.		8					
2		РД1 РД2	Лекция 2. Белки. Строение. Определение первичной структуры белка.	2				ОСН 3		
			Лабораторная работа 1. «Физико-химические свойства аминокислот. Разделение аминокислот методом ТСХ».	2		ТК7	3	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП1	ЭР 1	
			Практическое занятие 1. Заменяемые и незаменимые аминокислоты, функции отдельных аминокислот. Решение задач по теме «Аминокислоты».	2		ТК1	3	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП2 ДОП3	ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к лабораторной работе.		8					
3		РД1 РД2	Лекция 3. Белки. Пространственная организация белковой молекулы.	2				ОСН 3		
			Лабораторная работа 2. «Физико-химические свойства белков».	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к лабораторной работе и практическому занятию.		8					
4		РД1 РД2	Лекция 4. Ферменты. Основы.	2				ОСН 3		
			Лабораторная работа 2. «Физико-химические свойства белков».	2		ТК7	3	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП1	ЭР 1	
			Практическое занятие 2. Методы разделения белков. Решение задач по теме «Белки, ферменты».	2		ТК1	3	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП2 ДОП3	ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к лабораторной работе.		8					
5		РД1	Лекция 5. Липиды. Классификация. Строение разных классов липидов.	2			1	ОСН 3		
		РД2	Лабораторная работа 3. «Определение изоэлектрической точки белка».	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к лабораторной работе и практическому занятию.		8					
6		РД1 РД2	Лекция 6. Углеводы. Олигосахариды, полисахариды, гликоконъюгаты.	2				ОСН 3		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Лабораторная работа 3 «Определение изоэлектрической точки белка».	2		ТК7	3	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП1	ЭР 1	
			Практическое занятие 3. Решение задач по теме «Липиды».	2		ТК3	6	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП2 ДОП3	ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение ИДЗ.		8	ТК2	3	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3		
7		РД1	Лекция 7. Нуклеиновые кислоты. Строение.	2				ОСН 3		
		РД2	Лабораторная работа 4. «Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка методом высаливания»	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к лабораторной работе и контрольной работе.		8					
8		РД1	Лекция 8. Структурная организация нуклеиновых кислот	2				ОСН 3		
		РД2	Лабораторная работа 4. «Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка методом высаливания»	2		ТК1	3	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП1	ЭР 1	
			Практическое занятие 4. Контрольная работа по теме: Белки, ферменты, липиды.	2		ТК4	8	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП2 ДОП3	ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение подготовка к лабораторной работе и практическому занятию.		4					
9			Конференц-неделя 1							
			Сдача долгов		4					
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	40	64					
10		РД1	Лекция 9. Биологическое окисление.	2				ОСН 3		
		РД2	Лабораторная работа 5. «Свойства ферментов».	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП1	ЭР 1	
			Практическое занятие 5. Решение задач по теме «Нуклеиновые кислоты». Витамины»	2		ТК3	6	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП2 ДОП3	ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к лабораторной работе.		8					
11		РД1	Лекция 10. Биологическое окисление.	2				ОСН 3		
		РД2	Лабораторная работа 5. «Свойства ферментов».	4	8	ТК7	3	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к лабораторной работе и практическому занятию.							
12		РД1	Лекция 11. Катаболизм углеводов. Гликолиз. ЦТК.	2				ОСН 3		
		РД2	Лабораторная работа 6. «Выделение и свойства	2				ОСН 1	ЭР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			липидов).					ОСН 2 ОСН 3 ДОП1		
			Практическое занятие 6. Гормоны.	2		ТК6	5	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП2 ДОП3	ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к лабораторной работе.		8					
13		РД1	Лекция 12. Катаболизм углеводов. Гликолиз. ЦТК.	2				ОСН 3		
		РД2	Лабораторная работа 6. «Выделение и свойства липидов»	4		ТК7	3	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП1	ЭР 1	
			Выполнение ИДЗ.		8	ТК2	3	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3		
14		РД1	Лекция 13. Катаболизм углеводов. Гликолиз. ЦТК.	2				ОСН 3		
		РД1	Лабораторная работа 7. «Углеводы»	2		ТК7	3	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП1	ЭР 1	
			Практическое занятие 7.Семинар на тему «Биологическое окисление», «Катаболизм углеводов».	2		ТК5	5	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 2 ДОП 3	ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к лабораторной работе.		8					
15		РД1	Лекция 14. Катаболизм углеводов. Пентозофосфатный цикл.	2				ОСН 3		
			Лабораторная работа 8. «Выделение и свойства нуклеиновых кислот»	4		ТК7	3	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1	ЭР 1	
		РД2	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к лабораторной работе и практическому занятию.		8					
16		РД1	Лекция 15. Гормональная регуляция метаболических процессов.	2				ОСН 3		
		РД2	Лабораторная работа 9. «Качественные реакции на витамины»	2		ТК7	3	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП1	ЭР 1	
			Практическое занятие 8. Контрольная работа по теме «Гормональная регуляция метаболических процессов», «Минеральный обмен».	2		ТК4	8	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 2 ДОП 3	ЭР 2 ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к лабораторной работе.		8					
17		РД1	Лекция 16. Минеральный обмен.	2				ОСН 3		
		РД2	Лабораторная работа 10. «Спиртовое брожение»	4		ТК7	3	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной		6					

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			работы студента: изучение теоретических материалов, дополнительных материалов, подготовка к экзамену.							
18			Конференц-неделя 2							
			Сдача долгов		2					
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	48	64		80 / 100			
			Экзамен				20 / 0			
			Общий объем работы по дисциплине	88	128		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Панова, Т. М. Основы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие [Электронный ресурс] / Т. М. Панова, А. А. Щеголев. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2016. — 92 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/142565 , дата обращения: 19.06.2019.	ЭР 1	Биохимия для студента	https://biokhimija.ru/
ОСН 2	Кольман, Я. Наглядная биохимия : справочник [Электронный ресурс] / Я. Кольман, К. -. Рём ; перевод с английского Т. П. Мосоловой. — 6-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — 514 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/121226 , дата обращения: 19.06.2019.	ЭР 2	Справочник по биохимии	http://library.med.utah.edu/NetBiochem/titles.htm
ОСН 3	Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского Т. П. Мосоловой [и др.]. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 1 : Основы биохимии, строение и катализ — 2020. — 749 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/135557 , дата обращения: 22.06.2020.	ЭР 3	Наглядная биохимия	http://www.drau.ru/
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)			
ДОП 1	Остроглазов, Е. С. Лабораторный практикум по биохимии : учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. С. Остроглазов, Т. А. Новикова, И. Е. Ефремова. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2018. — 79 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/136713 , дата обращения: 19.06.2019.			
ДОП 2	Мочульская, Н. Н. Основы биоорганической химии : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Н. Мочульская, Н. Е. Максимова, В. В. Емельянов. — 2-е, испр. и доп. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 108 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98424 , дата обращения: 19.06.2019.			
ДОП 3	Скворцова, Н. Н. Основы биохимии и молекулярной биологии. Ч. I. Химические компоненты клетки : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Н. Скворцова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 154 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91337 , дата обращения: 18.06.2019.			

Составил:

«26» 06 2019 г.

(Кузнецова А.С.)

Согласовано:

Зав.кафедрой-руководитель

НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры)

«26» 06 2019 г.

(Краснокутская Е.А.)