

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.В.02**  
(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биохимия

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

04.03.01 Химия

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Медицинская и фармацевтическая химия

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2017

### Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	5											
Часов по РУП	180											
Виды контроля в семестрах:	Экзамен			Зачет		Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
	4											
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам				5								5
Лекции				34								34
Лабораторные				18								18
Практические				18								18
Контактная работа				70								70
Сам. работа				74								74
Контроль				36								36
Итого				180								180

Тольятти, 2017

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия»  
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**

☒

Отсутствует

☒

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Технологии производства пищевой продукции и организация общественного питания» (протокол заседания № 6 от 14 февраля 2017 г.).

☐

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание, степень)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**Срок действия рабочей программы дисциплины до 14 февраля 2021 г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой «Химия, химические процессы и технологии»  
(выпускающей направление (специальность))

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Г.И. Остапенко  
(И.О. Фамилия)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой «Технологии производства пищевой продукции и организация общественного питания»  
(разработавшей РПД)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Т.П. Третьякова  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.02 Биохимия**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – формирование системы знаний, умений и навыков по вопросам общей биохимии, фундаментальных знаний о строении и свойствах макромолекул, входящих в состав живой материи, обмене веществ и энергии, основных сведений о применении биотехнологических процессов в разнообразных биотехнологиях, используемых в охране окружающей среды (очистке сточных вод, воздуха, почв от загрязнений; биосинтез промышленных химикатов и др.); подготовка студентов к сознательному и глубокому усвоению научных основ технологии физико-химического и биологического анализов и использования их результатов в профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Сформировать у студентов знания основных положений современной биохимии, позволяющие понимать процессы, происходящие в биологических системах, как на фоновом уровне, так и в антропогенно измененных условиях.
2. Сформировать культуру профессионального понимания необходимости и способности целенаправленно вести поиск прогрессивных методов и технологий по повышению качества производственного процесса.
3. Сформировать у студента целостное представление о современном состоянии и перспективах развития биохимии как направления научной и практической деятельности человека, имеющей в своей основе использование основ биохимии для решения фундаментальных и прикладных профессиональных задач.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Медицинская химия», «Биомедицинская химия», «Химия природных соединений», «Химия природных биологически активных соединений»,

«Общая химическая технология», «Методология современного органического синтеза».

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1)	Знать: основные классы биоорганических соединений, строение, физические и химические свойства представителей этих классов, методы выделения из природных источников, а также основные пути обмена веществ и энергии, основные биохимические процессы, протекающие в организмах.
	Уметь: обобщать и анализировать химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов; проводить качественный и количественный анализ веществ, составляющих химическую основу биологических процессов, протекающих в организмах.
	Владеть: навыками решения профессиональных задач в области химических основ биологических процессов; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации и способами ориентации в профессиональных источниках информации по биохимии.
способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1)	Знать: основные методики и этапы экспериментальных исследований;
	Уметь: планировать экспериментальные исследования, выполнять стандартные операции, обрабатывать и анализировать полученные результаты
	Владеть: методиками и средствами проведения экспериментальных исследований; методами обработки результатов эксперимента.

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Аминокислоты. Белки.	Введение. Аминокислоты: характеристика, классификация, строение. Общая характеристика, строение и биологическое значение белков.
2. Ферменты.	Ферменты. Строение, свойства и механизм действия ферментов.
3. Нуклеиновые кислоты	Общая характеристика, строение и функции нуклеиновых кислот.
4. Гормоны	Гормоны: классификация, строение, функции.
5. Витамины.	Общая характеристика и классификация витаминов. Жирорастворимые и водорастворимые витамины Основные представители, строение, биологическое значение.
6. Общая характеристика обмена веществ и энергии. Обменные процессы	Анаболизм и катаболизм. Общая характеристика энергетического обмена. Дыхательная цепь. Механизм действия. Биологическое значение.
	Общая характеристика обмена белков. Промежуточный обмен аминокислот. Пути утилизации аммиака в организм.
	Общая характеристика и классификация углеводов. Основные этапы обмена углеводов. Анаэробный распад глюкозы. Аэробный распад глюкозы. Цикл лимонной кислоты.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

## 4. Технологическая карта по учебному курсу "Биохимия"

Идентификатор курса в модуле "Методическая работа" id=42766

Семестр изучения	Кол-во недель, в те- чение которых реа- лизуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий														Форма контроля	Контроль в часах
		Всего часов по уч. плану	Контактная работа занятия					Самостоятельная работа									
			Всего				В т.ч. в интерактив- ной форме	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное	ЦТ		
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические											
4	18	180	70	34	18	18	0	74	0	0	0	0	0	72	2	экзамен	36

№ недели	№ модуля	Наименование учебного меропр- ия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного меро- приятия (тема, формы проведения лекций, лабораторных, прак- тических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образователь- ную технологию)	Выставляется в расписание? (+, -)	От- ветственный за проведение (ве- дущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Мак- симальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных меро- приятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		Самостоятельная работа		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место про- ведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое обо- рудование	
								в часах	в т.ч. в интеракт. форме (+, -)	в часах	в днях						
1	1	Лекция № 1	Лек 1	Введение. Аминокислоты: характеристика, классификация, строение. Общая характеристика, строение и биологическое значение белков.	+	Л		4	-			Лекционная аудито- рия	1	А-125	187	Медиаобеспечение	[1-6]
2	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка теоретического материала по курсу лекций	-					20		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	[1-6]
2	2	Лекция № 2	Лек 2	Ферменты. Строение, свойства и механизм действия ферментов.	+	Л		4	-			Лекционная аудито- рия	1	А-125	187	Медиаобеспечение	[1-6]
3	2	Практическое заня- тие № 1	ПрЗ 1	Ферменты	+	П		2	-			Аудитория для практических заня- тий	1	А-308	14	Доска меловая	[1-6]

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (тема, формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+, -)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		Самостоятельная работа		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интеракт. форме (+, -)	в часах	в днях						
3	3	Лекция № 3	Лек 3	Общая характеристика, строение и функции нуклеиновых кислот.	+	Л		4	-			Лекционная аудитория	1	A-125	187	Медиаобеспечение	[1-6]
4	3	Практическое занятие № 2	Пр3 2	ДНК-носитель генетической информации.	+	П	10	4	-			Аудитория для практических занятий	1	A-308	14	Доска меловая	[1-6]
4	4	Лекция № 4	Лек 4	Гормоны: классификация, строение, функции.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	A-125	187	Медиаобеспечение	[1-6]
5	5	Лекция № 5	Лек 5	Витамины. Общая характеристика и классификация витаминов.	+	Л		4	-			Лекционная аудитория	1	A-125	187	Доска меловая, Медиаобеспечение	[1-6]
5	5	Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка теоретического материала по курсу лекций	-					30		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	[1-6]
5	1	Лабораторное занятие № 1	Лаб3 1	Основные свойства белков и аминокислот.	+	П	5	2	-			Специализированная лаборатория	1	A-203	18	Спец. лаб. оборуд.	[1-6]
6	5	Лекция № 6	Лек 6	Жирорастворимые и водорастворимые итамины Основные представители, строение, биологическое значение.	+	Л		4	-			Лекционная аудитория	1	A-125	187	Доска меловая, Медиаобеспечение	[1-6]
6	3	Практическое занятие № 3	Пр3 3	Нуклеиновые кислоты	+	П	10	2	-			Аудитория для практических занятий	1	A-308	14	Доска меловая, Компьютер	[1-6]
7	6	Лекция № 7	Лек 7	Анаболизм и катаболизм. Общая характеристика энергетического обмена. Дыхательная цепь. Механизм действия. Биологическое значение.	+	Л		4	-			Лекционная аудитория	1	A-125	187	Доска меловая, Медиаобеспечение	[1-6]
7	1	Лабораторное занятие № 2	Лаб3 2	Количественное определение белков рефрактометрическим методом.	+	П	5	2	-			Специализированная лаборатория	1	A-203	18	Спец. лаб. оборуд.	[1-6]

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (тема, формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+, -)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		Самостоятельная работа		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интеракт. форме (+, -)	в часах	в днях						
8	6	Лекция № 8	Лек 8	Общая характеристика обмена белков. Промежуточный обмен аминокислот. Пути утилизации аммиака в организм.	+	Л		4	-			Лекционная аудитория	1	А-125	187	Доска меловая, Медиаобеспечение	[1-6]
8	6	Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка теоретического материала по курсу лекций	-					20		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	[1-6]
8		Практическое занятие № 4	Пр3 4	Липиды	+	П	10	2	-			Аудитория для практических занятий	1	А-308	14	Доска меловая, Компьютер	[1-6]
9	6	Лекция № 9	Лек 9	Общая характеристика и классификация углеводов. Основные этапы обмена углеводов. Анаэробный распад глюкозы. Аэробный распад глюкозы. Цикл лимонной кислоты.	+	Л		4	-			Лекционная аудитория	1	А-125	187	Доска меловая, Медиаобеспечение	[1-6]
9	2	Лабораторное занятие № 3	Лаб3 3	Активность ферментов	+	П	5	2	-			Специализированная лаборатория	1	А-203	18	Спец. лаб. оборуд.	[1-6]
10	6	Практическое занятие № 5	Пр3 5	Обмен веществ	+	П	10	2	-			Аудитория для практических занятий	1	А-308	14	Доска меловая, Компьютер	[1-6]
11	2	Лабораторное занятие № 4	Лаб3 4	Специфичность ферментов	+	П	5	2	-			Специализированная лаборатория	1	А-203	18	Спец. лаб. оборуд.	[1-6]
12	2	Практическое занятие № 6	Пр3 6	Перспективы развития пищевой промышленности, химической промышленности, нефтепереработки.	+	П	20	4	-			Аудитория для практических занятий	1	А-308	14	Доска меловая, Компьютер, Медиаобеспечение	[1-6]
13	3	Лабораторное занятие № 5	Лаб3 5	Качественные реакции на основные группы гормонов.	+	П	5	2	-			Специализированная лаборатория	1	А-203	18	Спец. лаб. оборуд.	[1-6]
14	3	Практическое занятие №7	Пр3 7	Основы биохимического анализа.	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1	А-308	14	Доска меловая, Компьютер, Медиаобеспечение	[1-6]



№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (тема, формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+,-)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)	
								в аудитории		Самостоятельная работа		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование		
								в часах	в т.ч. в интеракт. форме (+, -)	в часах	в днях							
15	5	Лабораторное занятие № 6	Лаб3 6	Качественные реакции на витамины.	+	П	5	2	-			Специализированная лаборатория	1	А-203	18	Спец. лаб. оборуд.	[1-6]	
16	6	Практическое занятие № 8	Пр3 8	Законы биоэнергетики Обмен веществ и энергии	+	П		2	-			Аудитория для практических занятий	1	А-308	14		[1-6]	
17	5	Лабораторное занятие № 7	Лаб3 7	Количественное определение витамина С в продуктах питания.	+	П	5	2	-			Специализированная лаборатория	1	А-313	22	Спец. лаб. оборуд.	[1-6]	
18	6	Лабораторное занятие № 8	Лаб3 8	Биохимический анализ крови.	+	П	5	2	-			Специализированная лаборатория	1	А-203	18	Спец. лаб. оборуд.	[1-6]	
18	6	Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к итоговому тестированию (экзамену)	-					36		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	[1-6]	
19		Итоговый тест по курсу через ОТ	ТИ		+		100	2				Компьютерный класс общего доступа	1	УЛК-812	19	Компьютер с выходом в сеть интернет		
						ИТОГО	100	72	0	108								
								180										
								ИТОГО через ЦТ			2							

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Наименования учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Практическое занятие 1	Практическое занятие	0	Без допуска	-
Лабораторное занятие 1	Лабораторное занятие	5	Без допуска	3 балла - за выполнение лабораторной работы и оформление отчета, 2 балла- за защиту лабораторной работы в форме устного ответа на вопросы по теме лабораторной работы
Практическое занятие 2	Практическое занятие	10	Проверка выполнения самостоятельной работы студентов (экспресс-беседа, собеседование по вопросам).	Практическая работа состоит из 5 заданий. За каждое верно выполненное задание - 2 балл
Лабораторное занятие 2	Лабораторное занятие	5	Без допуска	3 балла - за выполнение лабораторной работы и оформление отчета, 2 балла- за защиту лабораторной работы в форме устного ответа на вопросы по теме лабораторной работы
Практическое занятие 3	Практическое занятие	10	Проверка выполнения самостоятельной работы студентов (экспресс-беседа, собеседование по вопросам).	Практическая работа состоит из 5 заданий. За каждое верно выполненное задание - 2 балл
Лабораторное занятие 3	Лабораторное занятие	5	Без допуска	3 балла - за выполнение лабораторной работы и оформление отчета, 2 балла- за защиту лабораторной работы в форме устного ответа на вопросы по теме лабораторной работы
Практическое занятие 4	Практическое занятие	10	Проверка выполнения самостоятельной работы студентов (экспресс-беседа, собеседование по вопросам).	Практическая работа состоит из 5 заданий. За каждое верно выполненное задание - 2 балл
Лабораторное	Лабораторное	5	Без допуска	3 балла - за выполнение лабораторной работы и

занятие 4	занятие			оформление отчета, 2 балла- за защиту лабораторной работы в форме устного ответа на вопросы по теме лабораторной работы
Практическое занятие 5	Практическое занятие	10	Проверка выполнения самостоятельной работы студентов (экспресс-беседа, собеседование по вопросам).	Практическая работа состоит из 5 заданий. За каждое верно выполненное задание - 2 балл
Лабораторное занятие 5	Лабораторное занятие	5	Без допуска	3 балла - за выполнение лабораторной работы и оформление отчета, 2 балла- за защиту лабораторной работы в форме устного ответа на вопросы по теме лабораторной работы
Практическое занятие 6	Практическое занятие	20	Проверка выполнения самостоятельной работы студентов (экспресс-беседа, собеседование по вопросам). Выполнение теста.	Практическая работа состоит из 5 заданий. За каждое верно выполненное задание - 2 балл. Выполнение теста, состоящего из 10 вопросов. Каждый вопрос оценивается 2 баллами.
Лабораторное занятие 6	Лабораторное занятие	5	Без допуска	3 балла - за выполнение лабораторной работы и оформление отчета, 2 балла- за защиту лабораторной работы в форме устного ответа на вопросы по теме лабораторной работы
Практическое занятие 7	Практическое занятие	0	Без допуска	-
Лабораторное занятие 7	Лабораторное занятие	5	Без допуска	3 балла - за выполнение лабораторной работы и оформление отчета, 2 балла - за защиту лабораторной работы в форме устного ответа на вопросы по теме лабораторной работы
Практическое занятие 8	Практическое занятие	0	Без допуска	-
Лабораторное занятие 8	Лабораторное занятие	5	Без допуска	3 балла - за выполнение лабораторной работы и оформление отчета, 2 балла- за защиту лабораторной работы в форме устного ответа на вопросы по теме лабораторной работы
Практическое	Практическое	0	Без допуска	-

занятие 9	занятие		
<b>Схема расчета итоговой оценки</b>			«(Сумма + T <sub>ср</sub> )/2» - сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе + среднее арифметическое по всем промежуточным тестам, проводимым через ОТ.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (тестирование)	Выполнение лабораторных работ №1-8, оформление и сдача отчетов лабораторных работ № 1-8, посещение практических занятий № 1-9, выполнение заданий.	«отлично»	Текущий рейтинг составляет 80-100 баллов
		«хорошо»	Текущий рейтинг составляет 60-79 баллов
		«удовлетворительно»	Текущий рейтинг составляет 40-59 баллов
		«неудовлетворительно»	Текущий рейтинг составляет менее 40 баллов

## 6. Банк тестовых заданий и регламент проведения тестирований

### 6.1. Банк тестовых заданий для проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
Биохимия	500	Третьякова Татьяна Петровна

### 6.2. Регламент проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
Биохимия	30	Введение в биохимию	60	70 мин
		Белки	50	
		Ферменты	52	
		Гормоны	40	
		Витамины	55	
		Нуклеиновые кислоты	56	
		Обмен веществ и энергии	47	
		Метаболизм белков, жиров и углеводов	140	

## 7. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Данный раздел учебным планом не предусмотрен.

## 8. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Данный раздел учебным планом не предусмотрен.

## 9. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1	1. Предмет биологической химии и его значение. Основные разделы биохимии.
2	Общая характеристика и функции белков.
3	Общая характеристика и физико-химические свойства аминокислот.
4	Классификация аминокислот.

5	Строение и свойства ациклических аминокислот.
6	Строение и свойства циклических аминокислот.
7	Пептидная теория строения белка. Свойства пептидной связи. Природные пептиды и их значение, использование в пищевой промышленности.
8	Структурная организация белков.
9	Классификации белков.
10	Особенности белкового и аминокислотного состава продуктов питания растительного и животного происхождения.
11	Общая характеристика и строение ферментов.
12	Активный и аллостерический центры ферментов.
13	Механизм действия ферментов. Энергия активации.
14	Общие свойства ферментов. Регуляция активности ферментов. Классификация и номенклатура ферментов.
15	Использование ферментов в технологии переработки сырья растительного и животного происхождения.
16	Общая характеристика и функции нуклеиновых кислот. Химический состав ДНК и РНК.
17	Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК.
18	Первичная, вторичная и третичная структуры РНК.
19	Биологический код. Общая схема биосинтеза белка.
20	Общая характеристика, классификация и механизм действия гормонов.
21	Белковые и пептидные гормоны.
22	Гормоны – производные аминокислот.
23	Стероидные гормоны.
24	Общая характеристика и классификация витаминов. Понятие а-, гипогипервитаминозов.
25	Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К). Строение. Биологическое значение.
26	Водорастворимые витамины (В1,В2,В3,В5,В6,В12,Вс,С,Н,Р). Строение. Биологическое значение. Коферментная функция витаминов.
27	Содержание витаминов в сырье и продуктах питания растительного и животного происхождения. Зависимость сохранности витаминов от вида обработки сырья (тепловая, холодовая и т.д.).
28	Общая характеристика метаболизма. Анаболизм и катаболизм.
29	Превращения энергии в организме. Высокоэнергетические и низкоэнергетические соединения. Энергетическая ценность сырья и продуктов питания растительного и животного происхождения.
30	Биологическое окисление.
31	Строение и функционирование дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления с фосфорилированием.
32	Общая характеристика обмена белков. Факторы, влияющие на состояние обмена.
33	Азотистый баланс. Биологическое значение его определения.

34	Переваривание, всасывание и гниение белков в желудочно-кишечном тракте. Особенности переваривания и усвояемости белков растительного и животного происхождения.
35	Промежуточный обмен аминокислот. Реакции дезаминирования, декарбоксилирования и трансаминирования.
36	Пути утилизации аммиака в организме.
37	Орнитиновый цикл мочевинообразования.
38	Обмен сложных белков. Образование мочевой кислоты.
39	Патологии обмена белков и аминокислот.
40	Общая характеристика и классификация углеводов. Особенности углеводного состава сырья растительного и животного происхождения. Углеводы в продуктах питания.
41	Основные представители моносахаридов. Строение. Биологическое значение.
42	Основные представители олигосахаридов и полисахаридов.
43	Общая характеристика обмена углеводов.
44	Изменения масла в процессе хранения. Гидролитическая и окислительная порча жиров.
45	Факторы, влияющие на стойкость масла при хранении. Стабилизаторы. Консерванты.
46	Анаэробный распад глюкозы. Реакции. Биологическое значение.
47	Аэробный распад глюкозы. Этапы. Общая характеристика. Значение.
48	Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Реакции. Биологическое значение.
49	Пентозофосфатный путь. Общая характеристика. Значение.
50	Брожение – виды, значение. Использование в пищевой промышленности.
51	Общая характеристика обмена гликогена в организме.
52	Патологии обмена углеводов.
53	Общая характеристика и классификация липидов. Особенности липидного состава сырья растительного и животного происхождения.
54	Простые липиды. Строение. Представители. Значение.
55	Сложные липиды. Строение. Представители. Значение.
56	Желчные кислоты. Роль в переваривании липидов.
57	Промежуточный обмен липидов □ –окисление жирных кислот.
58	Общая характеристика синтеза холестерина.
59	Патологии обмена липидов.
60	Взаимосвязь обменов белков, жиров и углеводов.
61	Основные макро- и микроэлементы, биологическое значение и обмен в организме.
62	Основные минеральные вещества продуктов питания растительного и животного происхождения.

## **10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **10.1. Паспорт фонда оценочных средств**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Аминокислоты. Белки.	ОПК-1, ПК-1	Отчет по лабораторным работам № 1,2.
2	Ферменты.	ОПК-1, ПК-1	Отчет по лабораторным работам № 3,4, практическая работа № 1.
3	Нуклеиновые кислоты	ОПК-1, ПК-1	Практические работы № 2,3.
4	Гормоны	ОПК-1, ПК-1	Отчет по лабораторной работе № 5.
5	Витамины.	ОПК-1, ПК-1	Отчет по лабораторным работам № 6,7, практическая работа № 4.
6	Общая характеристика обмена веществ и энергии. Обменные процессы	ОПК-1, ПК-1	Отчет по лабораторной работе № 8, практические работы № 5,6,7,8. Тест.

### **10.2. 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**

**Практическая работа № 1.** Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Классификация. Ферментные препараты в биотехнологиях. Имобилизованные ферменты. Решение ситуационных задач по теме «Ферменты»

**Цель и задачи изучения.**

**Цель** – получение навыков в решении задач по определению зависимости скорости реакции от участия фермента, описанию механизма действия ферментов.

**Задачи:**

1. Освоение теоретических основ ферментативного катализа.
2. Анализ воздействия ферментативных реакций на процессы переработки и хранения сырья и готовой продукции.
3. Получить навыки расчета скорости ферментативной реакции.

**Алгоритм выполнения практического задания:**



1. Изучить теоретический материал по учебникам и учебным пособиям, по курсу лекции
2. Выполнить задание.
3. Ответить на вопросы преподавателя.
4. Сдать отчет

*Основные вопросы для изучения:*

- 1) Биологические катализаторы: рибозимы и ферменты. Понятие о ферментах, их роль в обмене веществ. Химическое строение ферментов. Понятие о коферментах, связь коферментов с витаминами.
- 2) Кинетика ферментативных реакций, механизм действия ферментов. Специфичность действия ферментов. Регуляция активности ферментов. Аллостерические эффекторы, активаторы и ингибиторы ферментов.
- 3) Индукция и репрессия ферментов. Понятие о проферментах и изоферментах. Общие принципы определения активности ферментов. Единицы активности ферментов.
- 4) Международная классификация и номенклатура ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтетазы).
- 5) Применение ферментов в пищевой промышленности, фармакологии, сельском хозяйстве, в процессе переработки отходов.

*Задания для контроля:*

Задание 1. Допишите алгоритм. Основным условием ферментативной реакции является ...

Задание 2. Сделайте 3 схематических рисунка:

- а) фермент, имеющий активный центр в неактивной конформации назовите тип активации;
  - б) фермент, имеющий активный и регуляторный центр, как он регулируется;
  - в) аллостерический фермент, его тип регуляции.
- Задание 3. От чего зависит скорость ферментативной реакции? Задание 4. Назовите коферменты дегидрогеназ, трансаминаз.

Задание 5. Приведите примеры состояний организма, когда нарушается ферментативная активность.

**Практическая работа №2.** ДНК как носитель генетической информации. Нуклеотидный код. Репарация ДНК. Механизм наследования генетической информации (репликация ДНК). Реализация генетической информации при биосинтезе белков. Транскрипция и трансляция

*Основные вопросы для изучения:*

1. Химия и обмен нуклеиновых кислот. Представления о химическом строении и структуре нуклеиновых кислот.
2. Компоненты нуклеиновых кислот, пуриновые и пиримидиновые основания, пентозы, фосфат.
3. Мононуклеотиды, строение, роль в организме.
4. Мононуклеотиды-макроэрги.

5. Циклические мононуклеотиды.
6. Структурно-функциональные свойства ДНК и РНК.
7. Молекулярные основы механизма матричных синтезов - биосинтез ДНК, РНК, белка.
8. Генная инженерия и биотехнология. Рекомбинантные ДНК и белки.
10. Гидролиз нуклеопротеида.

*Задания для контроля:*

Прочтите рекомендуемую литературу, выполните письменные задания для контроля усвоения.

Задание 1. К какому классу относится вещество, в гидролизате которого получены положительные реакции: нингидриновая, на фосфат, углеводы и азотистые основания.

Задание 2. Какие реакции дает гидролизат нуклеозида, напишите схему его строения.

Задание 3. К какому классу относится вещество, в гидролизате которого положительные реакции на азотистые основания и углеводов. Назовите один представитель этого класса.

Задание 4. Напишите формулы: ГМФ, гуанозин, рибозофосфата.

Задание 5. Напишите формулу 3,5-ЦМФ.

Задание 6. Напишите комплементарные основания.

Задание 7. Назовите индивидуальные мононуклеотиды, их биологическую роль.

**Практическая работа № 3.** Общая характеристика и классификация липидов. Липиды в продуктах питания животного происхождения. Переваривание и всасывание липидов в ЖКТ. Промежуточный обмен липидов. Окисление жирных кислот. Взаимосвязь обменов белков, липидов и углеводов.

*Основные вопросы темы:*

- 1) Классификация, химическое строение, некоторые свойства и биологическая роль липидов. Строение биологических мембран.
- 2) Промежуточный обмен липидов. Окисление высших жирных кислот.
- 3) Превращение глицерина. Окисление жирных кислот с нечётным числом углеродных атомов. Энергетический эффект окисления жирных кислот.
- 4) Биосинтез жирных кислот, триацилглицеролов, фосфолипидов, холестерина.
- 5) Нарушение и регуляция липидного обмена.

*Задания для контроля:*

Прочитайте указанную литературу, проверьте усвоение путем решения письменного задания.

1. Условия, необходимые для биосинтеза липидов (исходные метаболиты, ферменты, витамины).
2. Строение активной формы уксусной кислоты.

3. Строение азотистых оснований, входящих в состав фосфатидов.
4. Строение холестерина, его значение. Где образуется, какие источники для синтеза.
5. Укажите основные функции биологических мембран.
6. Дайте определения пассивному переносу, облегченной диффузии и активному транспорту веществ через биологические мембраны.
7. Перечислите основные нарушения обмена триглицеридов.

**Практическая работа № 4.** Взаимосвязь обмена белков, углеводов и жиров в природе и в организме. Регуляция обмена веществ на различных уровнях.

*Основные вопросы темы:*

1. Метаболизм глицина, цистеина, глутаминовой, аспарагиновой кислот, аргинина.
2. Метаболизм фенилаланина. Фенилкетонурия.
3. Метаболизм тирозина, ДОФА, меланин, алкаптонурия.
4. Метаболизм триптофана, гистидина. Биогенные амины.
5. Метаболизм метионина. Трансметилирование: синтезы, метилирование лекарств и ксенобиотиков. Тетрагидрофолиевая кислота (ТГФК) и синтез одноуглеродных групп.
6. Сульфаниламиды. Антиметаболиты.
7. Обмен безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные аминокислоты, глюконеогенез, влияние глюкокортикоидов. Кетогенные аминокислоты, нарушение обмена при ожирении и голодании.
8. Ацетил-КоА ключевой пункт метаболизма.

*Задания для контроля:*

Прочитайте указанную литературу. Проверьте усвоение путем выполнения письменного задания.

1. Роль ТГФК в обмене АМК (каких?). Роль антивитаминов - сульфаниламидов.
2. В каких синтезах участвует глицин?
3. Животному ввели меченый по метилу метионин. В составе какого соединения мембран найдена метка?
4. Какие АМК нужны для синтеза креатина?
5. В каких реакциях участвуют глутаминовая, аспарагиновая кислоты и аргинин?
6. Назвать причину возникновения фенилкетонурии (написать формулу), перечислить клинические признаки.
7. Алкаптонурия, ее происхождение, клинические симптомы.
8. Написать формулы биогенных аминов и охарактеризовать их биологический эффект.
9. Перечислить пути использования безазотистого остатка аминокислот в организме.
10. Назвать гликогенные АМК, назвать промежуточный метаболит.

11. Назвать кетогенные АМК. Какие кетокислоты они образуют?

12. Роль ацетил-КоА в метаболизме. Ацетил-КоА как интегральное звено в метаболизме белков, липидов и углеводов.

**Практическая работа № 5.** Перспективы развития пищевой промышленности, химической промышленности, нефтепереработки. Основные направления исследований и пути их реализации.

Основные вопросы темы:

1. Пути увеличения объема и повышение эффективности использования альтернативных видов топлива и энергии за счет реализации проектов биоэнергетики;
2. получение новых антибиотиков, разработка методов их очистки; условия, благоприятные для микробиологического синтеза биологически активных соединений — витаминов, дефицитных аминокислот, нуклеотидов ит.д.
3. проблемы рентабельного получения сырья, его удобного и рационального хранения, правильной обработки и эффективного использования.

Задания для контроля:

Написать эссе на тему: «Роль биохимии в формировании и развитии данного научного направления» (направление по выбору):

биофармацевтика;

биомедицина;

промышленная биотехнология;

биоэнергетика;

агропищевая биотехнология;

лесная биотехнология;

природоохранная (экологическая) биотехнология.

**Практическая работа № 6.** Использование основных достижений биохимии в промышленности. Обмен углеводов и липидов. Основы биохимического анализа.

*Основные вопросы темы:*

1. Анаэробный распад углеводов. Химия процесса гликолиза. Энергетический эффект. Субстратное фосфорилирование.
2. Пути превращения глюкозы в аэробных условиях.
3. Понятие о пентозофосфатном пути превращения глюкозы. Его биологическая роль.
4. Распад и синтез гликогена. Значение УТФ в синтезе гликогена.
5. Субстратное фосфорилирование гликолиза и цикл Кребса.
6. Доказать, что энергетический баланс аэробного распада молекулы глюкозы до 2-х молекул ацетил-КоА выше, чем энергетический баланс распада одной молекулы глюкозы до молочной кислоты.
7. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов.
8. Цикл трикарбоновых кислот, его энергетический эффект.

**Практическая работа № 7.** Единство процессов обмена веществ и энергии. Законы биоэнергетики.

Цель занятия: изучить обмен энергии, современные представления о тканевом дыхании, освобождении и аккумуляции энергии в клетке.

*Основные вопросы темы:*

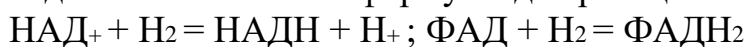
1. Определение обмена энергии. Взаимосвязь обмена веществ и энергии.
2. Источники энергии для человека (хемотробы).
3. Процессы потребления энергии в организме.
4. В каком процессе высвобождается энергия. Тканевое дыхание. История учения. Различия между внешним и тканевым дыханием. Конечные продукты тканевого дыхания.
5. В каком процессе в организме аккумулируется энергия? Макроэргические соединения и электро-химические потенциалы - две формы запасаания энергии в клетке.
6. Источник энергии, высвобождающейся при окислении - разность редокс-потенциалов окислителя и восстановителя. Рассказать на примере окисления  $H_2$  до  $H_2O$ .

*Задания для контроля:*

Задание 1. Приведите примеры эндоэргонических и экзоэргонических процессов.

Задание 2. Сходства и различия горения и дыхания.

Задание 3. Напишите формулы для реакции:



**Лабораторное занятие № 1.** Основные свойства белков и аминокислот.

**Образец отчета к лабораторной работе №1 .** Основные свойства белков и аминокислот.

**Титульный лист:**

Министерство образования и науки Российской Федерации

Тольяттинский государственный университет

Кафедра «ТПППиООП»

Лабораторная работа № 1

Основные свойства белков и аминокислот.

Студент \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

г. Тольятти

20\_\_\_\_

**Цель:** изучить химические свойства белков, сравнить степень денатурации белка при воздействии на него различных факторов.

**Опыт 1. Отношение белков к кислотам и щелочам**

**Реактивы:** раствор белка, концентрированная уксусная кислота, раствор сульфата аммония массовой долей 15 %, раствор гидроксида натрия массовой долей 10 %

## **Опыт 2. Термическая денатурация белка**

**Реактивы:** раствор белка, раствор сульфата аммония массовой долей 15 %, концентрированная уксусная кислота, раствор гидроксида натрия массовой долей 10 %

## **Опыт 3. Биуретовая реакция белков**

**Реактивы:** раствор белка, концентрированный раствор гидроксида натрия, раствор сульфата меди массовой долей 5 %

## **Опыт 4. Ксантопротеиновая реакция белков**

**Реактивы:** раствор белка, концентрированный раствор азотной кислоты, концентрированный раствор гидроксида аммония

## **Опыт 5. Реакция на серу**

**Реактивы:** раствор белка, раствор ацетата свинца, раствор гидроксида натрия

## **Контрольные вопросы**

1. Понятие денатурации.
2. Какие факторы способны денатурировать белки?
3. Существует ли разница между денатурацией и коагуляцией?
4. Как коагуляция белков влияет на их биологическую ценность?
5. Изменяются ли физические свойства белка в процессе денатурации, какие именно?
6. Как изменяется биологическая активность белка при денатурации?
7. Структуры белковой молекулы.
8. Приведите примеры соле-, водо-, щелоче-, спирторастворимых белков.
9. Какие изменения могут происходить с белками сырья при хранении в процессе технологической обработки?
10. Что происходит в процессе встряхивания белоксодержащего сырья с KCl ?
11. Для чего навеску промывают водой?
12. Какие белки переходят в фильтрат?
13. Колориметрические методы определения белка.
14. Сущность биуретовой реакции.
15. Как рассчитать степень денатурации?
16. Продукт гидролиза белков.
17. В чем отличие процессов денатурации и гидролиза белков.
18. Ферментативный гидролиз белка.
19. Что происходит с белком при консервировании.
20. От чего зависит скорость гидролиза белка.

**Лабораторная работа № 2.** Количественное определение белка рефрактометрическим методом.

## **Цель работы:**

- 1 ознакомить студентов с методиками проведения качественных реакций белки;
- 2 закрепить представления о структурах белковых молекул;
- 3 выработать навыки обращения с химической посудой, реактивами;
- 4 ознакомить со способами утилизации отработанных реактивов;

5 привить навыки работы со справочной литературой и оформления отчета по лабораторной работе

### **Контрольные вопросы**

1. Укажите элементный состав белков и пептидов.
2. Охарактеризуйте свойства пептидов.
3. Белки как природные полипептиды.
4. Функции белков.
5. Классификация белков.
6. Структуры белка.
7. Понятие о коагуляции и денатурации. Причины данных явлений.
8. Растворимость белков.
9. Отношение белков к нагреванию в нейтральной, кислой и щелочных средах.
10. Качественные реакции на белки (реактивы, условия проведения, аналитический эффект).
11. Укажите общие цветные реакции на белки и аминокислоты
12. Укажите условия выделения казеина из молока.
13. Какой состав имеют продукты гидролиза казеина?

**Лабораторная работа № 3.** Определение факторов, влияющих на активность ферментов.

### **Цель работы:**

1. ознакомить студентов с методиками проведения ферментативных реакций на примере сахарозы, амилазы, холинэстеразы;
2. исследовать влияние реакции среды, концентрации фермента и субстрата, температуры на ферментативные реакции;
3. изучить процесс ингибирования холинэстеразы фосфорорганическими соединениями;
4. закрепить представления об особенностях строения молекул ферментов;
5. выработать навыки обращения с химической посудой, реактивами;
6. ознакомить со способами утилизации отработанных реактивов;
7. привить навыки работы со справочной литературой и оформления отчета по лабораторной работе.

### **Контрольные вопросы.**

1. Ферменты: определение, свойства ферментов как биологических катализаторов.
2. Классификация и номенклатура ферментов, характеристика отдельных классов ферментов.
3. Строение и механизмы действия ферментов. Активный и аллостерический (регуляторный) центры.
4. Кофакторы и коферменты. Строение и свойства коферментов, витамины как предшественники в биосинтезе коферментов.

5. Коферменты: типы реакций, которые катализируют отдельные классы коферментов.
6. Изоферменты, особенности строения и функционирования.
7. Механизмы действия и кинетика ферментативных реакций: зависимость скорости реакции от концентрации субстрата, pH и температуры.

#### **Лабораторная работа № 4. Изучение специфичности действия ферментов.**

##### **Цель занятия:**

1. ознакомить студентов с методиками проведения ферментативных реакций на примере амилазы;
2. исследовать влияние реакции среды, концентрации фермента и субстрата, температуры на ферментативные реакции; закрепить представления об особенностях строения молекул ферментов;
3. выработать навыки обращения с химической посудой, реактивами;
4. ознакомить со способами утилизации отработанных реактивов;
5. привить навыки работы со справочной литературой и оформления отчета по лабораторной работе.

##### **Контрольные вопросы:**

1. Принципы и методы выявления ферментов в биообъектах. Единицы измерения активности и количества ферментов.
2. Активаторы и ингибиторы ферментов: примеры и механизмы действия.
3. Типы ингибирования ферментов: обратимое (конкурентное, неконкурентное) и необратимое ингибирование.
4. Регуляция ферментативных процессов. Пути и механизмы регуляции: аллостерические ферменты; ковалентная модификация ферментов.
5. Циклические нуклеотиды (цАМФ, цГМФ) как регуляторы ферментативных реакций и биологических функций клетки.
6. Энзимопатии – врожденные (наследственные) нарушения метаболизма углеводов, аминокислот, порфиринов, пуринов.

#### **Лабораторная работа №5. Качественные реакции на основные группы гормонов.**

**Цель работы** – определить структурные компоненты нуклеотидов, провести кислотный гидролиз нуклеотидов, определить состав нуклеотидов с помощью качественных реакций.

#### **Лабораторная работа № 6. Качественные реакции на витамины.**

##### **Цель занятия:**

- 1 ознакомить студентов с методиками проведения качественных реакций на витамины;
- 2 исследовать их физико-химические свойства;
- 3 выработать навыки обращения с химической посудой, реактивами;
- 4 ознакомить со способами утилизации отработанных реактивов;



5 привить навыки работы со справочной литературой и оформления отчета по лабораторной работе.

**Контрольные вопросы:**

1. Общая характеристика роли витаминов.
2. Источники витаминов для человека и животных.
3. Классификация витаминов.
4. Биологическая роль водорастворимых витаминов.
5. Биологическая роль жирорастворимых витаминов.
6. Что происходит в организме человека при отсутствии или недостатке витаминов в пище?
7. Использование витаминов в пищевой промышленности.
8. Качественные реакции на витамин А и Д.
9. Источники витаминов А и Д. Провитамины.

**Лабораторная работа № 7.** Количественное определение витамина С в продуктах питания.

**Цель занятия:**

- 1 ознакомить студентов с методиками проведения качественных реакций на витамины;
- 2 исследовать их физико-химические свойства;
- 3 выработать навыки обращения с химической посудой, реактивами;
- 4 ознакомить со способами утилизации отработанных реактивов;
- 5 привить навыки работы со справочной литературой и оформления отчета по лабораторной работе.

**Контрольные вопросы.**

1. Строение и роль витамина С.
2. Качественная реакция на витамин С.
3. Количественное определение витамина С. Принцип метода.
4. Определение концентрации индофенолового реактива (краски Тильманса) по аскорбиновой кислоте.
5. Определение содержания витамина С в растительном материале.
6. Определение содержание витамина С в молоке.

**Лабораторная работа № 8.** Биохимический анализ крови.

**Цель работы:** определить глюкозу в крови и построить сахарную кривую. На основании полученных результатов сделать вывод о наличии или отсутствии сахарного диабета.

**Контрольные вопросы**

1. Принцип метода колориметрии.
2. Принцип метода центрифугирования.
3. Что такое стандартный раствор?
4. Чем различаются контрольная и опытная пробы?

5. Как строится сахарная кривая? Что она дает для диагностики?
6. Что такое сахарная нагрузка?
7. Какой вид имеют сахарные кривые в норме и патологии?
8. Почему повышение кетоновых тел в крови опасно для жизни?

**Критерии оценки защиты всех лабораторных работ одинаковы:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если верно отвечает на 5 вопросов по теме лабораторной работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если верно отвечает на 4 вопроса по теме лабораторной работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если верно отвечает на 3 вопроса по теме лабораторной работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если верно отвечает на 1,2 вопроса по теме лабораторной работы или не отвечает ни на один вопрос.

**10.2.2. Комплект вопросов для собеседования**

№ п/п	Вопросы
<b>Модуль 1</b>	
1.	Связь между структурой и свойствами аминокислот.
2.	В какой форме присутствуют молекулы L-аланина в изоэлектрической точке?
3.	Сколько хиральных центров имеет L-изолейцин?
4.	Сравните величины рКа аминокислоты и ее пептидов.
5.	Метода получения пептидов.
6.	Чем определяется суммарный электрический заряд молекул белков?
7.	Назовите изоэлектрические точки наиболее распространенных белков.
8.	Свойства пептидной связи.
9.	Влияние рН на конформационную структуру белков.
10.	Роль дисульфидных связей.
11.	Чем определяется термическая устойчивость нативной структуры белков?
12.	Локализация специфических аминокислот на поверхности глобулярных белков.
13.	Чем определяется молекулярная масса гемоглобина?
14.	Состав ферментов.
15.	Классификация ферментов.
16.	Пространственная структура ферментов.
17.	От чего зависит активность ферментов?
18.	Способы количественного измерения активности ферментов?
19.	Способы иммобилизации ферментов.
20.	Способы ингибирования действия ферментов?
21.	Использование ферментов в пищевой промышленности.

22.	Энзиматическая активность лизоцима.
23.	Температуры плавления жирных кислот и их структурные особенности.
24.	Продукты гидролиза липидов.
25.	Гидрофобные и гидрофильные компоненты липидов?
26.	Свойства липидов и липидных мембран.
27.	Методы разделения липидов.
28.	Условия хранения липидов.
29.	Влияние полярности липидов на их растворимость в воде (на примере триацилглицеролов).
30.	Функции витаминов в обмене веществ.
31.	Потребность в витаминах человека.
32.	Типы авитаминозов?
33.	Сохранность жирорастворимых витаминов в организме.
<b>Модуль 2</b>	
34.	Определение обмена энергии. Взаимосвязь обмена веществ и энергии.
35.	Источники энергии для человека (хемотробы).
36.	Процессы потребления энергии в организме.
37.	В каком процессе высвобождается энергия. Тканевое дыхание. История учения. Различия между внешним и тканевым дыханием. Конечные продукты тканевого дыхания.
38.	В каком процессе в организме аккумулируется энергия? Макроэргические соединения и электро-химические потенциалы - две формы запасаения энергии в клетке.
39.	Источник энергии, высвобождающейся при окислении - разность редокс- потенциалов окислителя и восстановителя. Рассказать на примере окисления $H_2$ до $H_2O$ .
40.	Определение активности каталазы.
41.	Липиды. Биологическая роль липидов в организме животных. Классификация липидов. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты.
42.	$\beta$ -окисление жирных кислот. Энергетический эффект $\beta$ -окисления.
43.	Синтез триацилглицеринов в организме животных.
44.	Возможные пути превращения ацетил-КоА в живых организмах.
45.	Рассчитать энергетический эффект полного $\beta$ -окисления одной молекулы пальмитиновой кислоты.
46.	Синтез высших жирных кислот.
47.	Пути превращения глицерина.
48.	Пути обезвреживания аммиака в живых организмах.
49.	Типы реакций дезаминирования аминокислот.

50.	Трансаминирование аминокислот: роль пиридоксальфосфата. Биологическое значение реакций трансаминирования.
51.	Декарбоксилирование аминокислот. Роль биогенных аминов в организме животных. Распад биогенных аминов.
52.	Орнитиновый цикл мочевинообразования.
53.	Связь между обменом углеводов, жиров и белков.

## **11. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

При реализации учебного курса дисциплины используются следующие технологии технология традиционного обучения, включающая лекции, лабораторные и практические работы, которые предполагают последовательное изложение материала преподавателем. Лекция с элементами дискуссии, с использованием технологий развития критического мышления. Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности, проводится обсуждение результатов деятельности. Форма текущего контроля – отчет по лабораторным и практическим работам.

### **Методические рекомендации студентам**

В ходе учебного процесса на практических занятиях проводится контроль исходного уровня знаний студентов и его коррекция. Проверяется выполнение домашнего задания в рамках самостоятельной работы. Затем студенты приступают к выполнению практической работы, используя при этом инструкцию.

После выполнения работы необходимо оформить отчет, сделать выводы к работе, которые проверяет и контролирует преподаватель.

Лабораторные работы по курсу "Биохимия" проводятся с целью закрепления теоретических знаний, полученных студентами на лекциях; изучения основных принципов и методов исследования биохимических особенностей и свойств биомолекул, для использования этих знаний при решении вопросов технологической и биотехнологической отраслей; получения практических навыков исследовательской работы с различными биообъектами-продуцентами, их составными компонентами, умения проанализировать полученные результаты.

Каждый студент обязан, руководствуясь Методическими рекомендациями, изучить до занятия теоретические вопросы, знать принцип работы, последовательность проведения исследований (реакций), химизм реакций, записать заранее ход работы в отчет, после проведения исследований сделать необходимые записи, схемы и выводы. Студент должен уметь ответить на вопросы для самоконтроля и подписать работу в день проведения занятия.

Перед началом лабораторной работы проводится инструктаж и контроль студентов на понимание целей, задач и содержания работы. Затем студенты приступают к выполнению лабораторной работы, следуя строго инструкции.

Отчет по лабораторной работе предоставляется в следующей последовательности: формулировка темы, цели работы, определение конкретной задачи, перечень необходимого оборудования и материалов, порядок выполнения задания, уравнения химических реакций, описание наблюдаемых процессов, вывод.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 12.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Ауэрман Т. Л. Основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. Л. Ауэрман, Г. М. Сусянок, Т. Г. Генералова. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 400 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005295-3.	учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Митякина Ю. А. Биохимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. А. Митякина. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2017. - 113 с. - ISBN 978-5-9557-0268-1.	учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Химия биологически активных веществ и жизненных процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. В. Антина [и др.] ; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. - Иваново : [ИГХТУ], 2015. - 303 с.	учебное пособие	ЭБС "Лань"
4	Конопатов Ю. В. Биохимия животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1823-7.	учебное пособие	ЭБС "Лань"
5	Иванова С. С. Биохимия растительного сырья [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. С. Иванова, С. Н. Петрова ; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. - Иваново : [ИГХТУ], 2015. - 72 с.	учебное пособие	ЭБС "Лань"
6	Щербаков В. Г. Биохимия и товароведение масличного сырья [Электронный ресурс] : учебник / В. Г. Щербаков, В. Г. Лобанов. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 392 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2261-6.	Учебник	ЭБС "Лань"

## 12.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Рогожин В. В. Практикум по биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Рогожин. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 539 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1586-1.	практикум; учебное пособие	ЭБС "Лань"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.М. Асаева  
(И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
МП

### 12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]: Библиотеки ВУЗов. Режим доступа: <http://window.edu.ru/unilib>
2. Информационный портал «Пищевик». [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://mppnik.ru>
3. Каталог ГОСТов. [Электронный ресурс]: Каталог. Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/VNTP2192Normytexnologiche.html>

### 12.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

### 12.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические трехместные моноблоки, стол преподавательский, стул преподавательский, кафедра, доска меловая. экран навесной, проектор., процессор. мышь комп., пульт.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 7, 1 этаж, (А-125)	214,3	187
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для	Столы ученические двухместные, стулья ученические, встроенный шкаф, стол	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, д.16Б, пози-	41,4	14



№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	преподавательский, стул преподавательский, шкафы, доска аудиторная (меловая), экран для проектора настенный, огнетушитель.	ция по ТП № 5, 3 этаж, (А-308)		
3	Лаборатория "Контроля и экспертизы качества продуктов"	Печь конвекционная электрическая ПКУ-530; плита электрическая на подставке ЭП-4П; блинница электрическая HKN-CDE400; Столы лабораторный; стеллаж для посуды деревянный; холодильник Indesit; стеллажи металлические 6 полок; овина с двумя ваннами; стол лабораторный металлический; овощерезка HKN-FNT; планетарная тестомесильная машина; ларь морозильный; лабораторный стол пристенный; шкафы для реактивов; Столы лабораторный с полками; стол лабораторные без полок; табуреты лабораторные; раковины; Столы лабораторные с ящиками; комплект	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16-Б, 3 этаж позиция по ТП 17, 3 этаж, (А-313)	65,6	22

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
		хлебопекарного оборудования; шкаф; доска аудиторная (меловая); тумбы; шкаф вытяжной модульный напольный; холодильник; стол преподавательский; стул преподавательский			
4	Лаборатория "Органическая химия"	Столы лабораторные островные, полки для посуды, рефрактометр ИРФ 454 Б2М, стол лабораторный, холодильник Атлант, тумбы для посуды и реактивов, стол лабораторный, мойки, вытяжные шкафы, стол письменный, шкаф для реактивов, шкаф сушильный Экрос 4610, колбонагреватель 4120, перемешивающее устройство 4610М, электроплитка, весы лабораторные НСВ123, табуреты лабораторные, химическая посуда	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16Б, по ТП № 31 (А-203)	85,7	18
5	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индиви-	Столы ученические, стол преподавательский, стулья ученические, доска аудиторная (маркерная), ПК.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16В, позиция по ТП № 9, 8 этаж, (УЛК-812)	50,7	19

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	дуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.				
6	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 48, 4 этаж (Г-401)	84,8	16