

Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей и биологической химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Основы биохимии и молекулярной биологии
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Технология лекарственных препаратов
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025

Всего ЗЕТ	4
Всего часов	144
Из них	
Контактная работа по видам занятий	76
лекции	16
лабораторные	16
практические занятия	36
контроль самостоятельной работы	8
самостоятельная работа	32
Промежуточная аттестация	36 экзамен
Экзамен	5 семестр

г. Ставрополь, 2025г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций, обеспечивающих способность обучающихся использовать знания о молекулярных механизмах функционирования биологических систем при дальнейшем изучении медико-биологических и клинических дисциплин по специальности 19.03.01 Биотехнология профиль Технология лекарственных препаратов с целью развития компетенций и профессионально значимых качеств личности.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденный приказом Минобрнауки России от 11 марта 2015 года №193.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОПОП, ее изучение осуществляется в 5 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении предшествующих дисциплин.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного прохождения учебных и производственных практик.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональным стандартом:

– «Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств» (зарегистрирован в Минюсте России 20 июля 2017 г. N 47480, утвержден приказом от 22 мая 2017 г. N 429н) (производство фармацевтических субстанций, производство лекарственных препаратов и материалов, применяемых в медицинских целях, научные исследования и разработки в области естественных и технических наук, ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств) (инженеры в промышленности и на производстве, специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств)

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
ОПК-1- Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях			
И _{ОПК-1.4} Пользуется законами и закономерностями химических и биологических наук и их взаимосвязью.	1. Основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых, пиримидиновых оснований. 2. Функциональные системы организма человека, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии с внешней средой в норме и при	1. Прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ. 2. Отличать в сыроворотке крови нормальные значения уровней метаболи-	1. Приемами работы с медико-технической аппаратурой. 2. Приемами работы с информацией в глобальных компьютерных сетях.

	патологических процессах.	тов (глюкозы, мочевины, билирубина, мочевой кислоты, молочной и пировиноградной кислот и др.) от патологически измененных.	
--	---------------------------	--	--

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Семестр	Наименование разделов дисциплины	Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в ак. часах, в том числе					Самостоятельная работа, в том числе консультации, контроль самостоятельной работы, ак. час		
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Клинические практические занятия	Контроль самостоятельной работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные консультации
5	Раздел 1. Обмен веществ (метаболизм) в организме человека.	14	28	-	14	-	4	-	20
5	Раздел 2. Биохимия органов тканей.	2	8	-	2	-	4	-	12
	Промежуточная аттестация: экзамен							2	34
	Итого по дисциплине:	16	36	-	16	-	8	2	66
	Часов 144	Зач.ед. 4		68			76		

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции(й)	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
ОПК-1	Раздел 1. Обмен веществ (метаболизм) в организме человека	Биологическое окисление как совокупность окислительно-восстановительных процессов. Этапы катаболизма белков, жиров и углеводов. Строение АТФ, способы синтеза АТФ в организме. Пути использования энергии АТФ в организме. Митохондриальное окисление (дыхательная цепь). Компоненты дыхательной цепи. Механизм окислительного

	фосфорилирования. Разобщение окисления и фосфорилирования. Цикл Кребса, биологическая роль. Энергетический итог цикла. Микросомальное окисление. Активные формы кислорода. Роль перекисного окисления липидов и антиоксидантная защита (АОЗ). Классификация, биологическая роль углеводов. Переваривание углеводов. Мальабсорбция. Синтез и распад гликогена. Гликогенозы. Аэробный и анаэробный пути окисления глюкозы. Глюконеогенез. Цикл Кори. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Причины гипер- и гипогликемии. Гормональная регуляция метаболизма углеводов. Биохимические основы сахарного диабета. Липиды, классификация, биологическая роль. Переваривание липидов. Ресинтез липидов. Состав и строение транспортных липопротеинов крови. Депонирование и мобилизация жиров в организме. Главные этапы липолиза. Катаболизм жирных кислот. Фосфолипиды, представители, биологическая роль. Распад фосфолипидов. Роль липотропных веществ. Жировое перерождение печени. Обмен и функции углеводов Биосинтез холестерина. Гормональная регуляция синтеза холестерина. Атеросклероз, желчнокаменная болезнь. Кетоновые тела. Пути использования кетоновых тел. Причины повышения концентрации кетоновых тел в крови. Биосинтез жирных кислот. Биосинтез триацилглицеролов. Ожирение. Гормональная регуляция метаболизма триацилглицеролов. Сфинголипиды, роль, биологическая роль. Биологическая роль белков в организме. Азотистый баланс и его формы. Нормы белка в питании. Незаменимые аминокислоты. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Пути использования аминокислот в тканях. Общие направления распада аминокислот: трансаминирование, окислительное дезаминирование,
--	--

		декарбоксилирование. Источники аммиака в организме. Токсичность аммиака. Причины гипераммонемии. Пути обезвреживания аммиака Синтез мочевины, локализация процесса. Обмен фенилаланина и тирозина. Наследственные нарушения: фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм. Синтеза креатина. его биологическая роль. Образование креатинфосфата и креатинина.
ОПК-1	Раздел 2. Биохимия органов и тканей.	Биохимия крови. Функции крови. Физико-химические свойства крови. Альбумины, их функции. Глобулины, их краткая характеристика. Поддержание постоянства КОС. Причины развития и формы ацидоза и алкалоза. Небелковые органические компоненты плазмы. Важнейшие азотосодержащие соединения. Формы азотемий. Диагностическое значение определения небелкового азота, мочевины, креатина и креатинина в плазме.

5.2. Лекции

№ Раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
Раздел 1	Тема 1.Энергетический обмен.	2	1. Этапы катаболизма белков, жиров и углеводов. 2. Способы синтеза АТФ в организме. 3. Митохондриальное окисление (дыхательная цепь). Компоненты дыхательной цепи. 4.Окислительное фосфорилирование, коэффициент окислительного фосфорилирования (Р/О), свободное окисление, разобщители Р/О.	Очная	ПНП
	Тема 2.Энергетический обмен.	2	1. Цикл Кребса, последовательность реакций, ферменты, локализация в клетке, биологическая роль. Энергетический итог цикла. 2. Микросомальное окисление. 3. Образование активных	Очная	ПНП

			форм кислорода. 4. Антиоксидантная защита (АОЗ).		
	Тема 3. Обмен и функции углеводов.	2	1. Классификация и биологическая роль углеводов. 2. Химическое строение отдельных представителей. 3. Переваривание и всасывание углеводов в организме. 4. Мальабсорбция. Непереносимость лактозы.	Очная	ПНП
	Тема 4. Обмен и функции углеводов.	2	1. Аэробный распад – основной путь катаболизма глюкозы. 2. Анаэробный распад глюкозы. 3. Глюконеогенез, биологическая роль. Цикл Кори. 4. Гликоген, биосинтез, мобилизация, регуляция процессов. Гликогенозы.	Очная	ПНП
	Тема 5. Обмен и функции липидов.	2	1. Классификация и биологическая роль липидов в организме. 2. Переваривание и всасывание. Роль желчных кислот. Ре-синтез липидов в энтероцитах. 3. Транспортные формы липидов. Состав и строение липопротеинов крови. 4. Мобилизация триацилглицеролов. β -окисление – специфический для жирных кислот путь катаболизма.	Очная	ПНП
	Тема 6. Обмен и функции липидов.	2	1. Биосинтез жирных кислот. Особенности липогенеза, регуляция. 2. Биосинтез триацилглицеролов. Регуляция. 3. Распад фосфолипидов, образование эйкозаноидов, (простагландины, лейкотриены, простациклины, тромбоксаны), биороль. Жировое перерождение печени. 4. Биосинтез холестерина. Регуляция. Пути выведения из организма.	Очная	ПНП
	Тема 7. Обмен и функции аминокислот.	2	1. Биологическая роль белков. Азотистый баланс и его фор-	Очная	ПНП

			мы. Нормы белка в питании. Биологическая ценность белков. 2. Переваривание белков и всасывание аминокислот. 3. Трансаминирование, биологическая роль, диагностическое значение определения активности аминотрансфераз. 4. Дезаминирование, декарбоксилирование аминокислот.		
Раздел 2	Тема 1. Биохимия крови.	2	1. Функции и физико-химические свойства крови. 2. Белковый спектр плазмы. Альбумины, глобулины, функции. 3. Небелковые органические компоненты плазмы. Формы азотемий. 4. Гипо-, гипер-, пара-, Диспротеинемии. Причины.	Очная	ПНП
	Всего часов	16		16	0/16

5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование занятия	Кол-во часов	Перечень лабораторных работ	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Энергетический обмен.	2	1. Инструктаж к лабораторной работе. 2. Определение активности каталазы в крови по методу Крайнева. 3. Защита лабораторной работы.	Очная	ПНП
1	Обмен и функции углеводов.	2	1. Инструктаж к лабораторной работе. 2. Качественные реакции на глюкозу и фруктозу. 3. Защита лабораторных работ.	Очная	ПНП

1	Обмен и функции углеводов.	2	1. Инструктаж к лабораторной работе. 2. Определение уровня глюкозы в крови глюкозооксидазным методом натощак и после сахарной нагрузки с помощью прибора Асси-Снек. 3. Защита лабораторной работы..	Очная	ПНП
1	Обмен и функции липидов.	2	1. Инструктаж к лабораторной работе. 2. Определение триацилглицеридов в сыворотке крови с помощью прибора Cardio Chek. 3. Защита лабораторной работы..	Очная	ПНП
1	Обмен и функции липидов.	2	1. Инструктаж к лабораторной работе. 2. Определение холестерина в сыворотке крови с помощью прибора Cardio Chek. 3. Защита лабораторной работы.	Очная	ПНП
1	Обмен и функции аминокислот.	2	1. Инструктаж к лабораторной работе. 2. Выделение креатинина из мышечной ткани. 3. Защита лабораторной работы.	Очная	ПНП
1	Обмен и функции аминокислот.	2	1. Инструктаж к лабораторной работе. 2. Определение свободного аминокислотного азота в сыворотке крови. 3. Защита лабораторной работы.	Очная	ПНП
2	Биохимия крови.	2	1. Инструктаж к лабораторной работе. 2. Определение общего белка и белковых фракций рефрактометрическим методом. 3. Защита лабораторной работы.	Очная	ПНП
	Всего	16		16	0/16

5.5. Практические занятия

№ Раздела	Наименование практического занятия	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)

1.	Энергетический обмен.	4	1. Анаболизм. Катаболизм. Макроэргические соединения. АТФ – биологическая роль в организме. 2. Биологическое окисление. Образование токсичных форм кислорода в ЦПЭ и их обезвреживание.	Очная	ПНП
	Энергетический обмен.	4	1. Цикл Кребса, последовательность реакций, биологическая роль. Энергетический итог цикла. 2. Микросомальное окисление. 3. Образование активных форм кислорода. 4. Антиоксидантная защита (АОЗ).	Очная	ПНП
	Обмен и функции углеводов.	4	1.Классификация и биологическая роль углеводов, химическое строение отдельных представителей. 2. Переваривание и всасывание углеводов в организме. 3. Аэробный распад – основной путь катаболизма глюкозы. Анаэробный распад глюкозы. 4. Глюконеогенез, биологическая роль. Цикл Кори.	Очная	ПНП
	Обмен и функции углеводов.	4	1. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. 2. Гликоген, биосинтез, мобилизация, регуляция процессов. Гликогенозы, агликогенозы. 3. Наследственные нарушения углеводного обмена: галактоземия, непереносимость фруктозы. 4. Биохимические основы сахарного диабета.	Очная	ПНП
	Обмен и функции липидов.	4	1.Классификация и биологическая роль липидов. 2. Переваривание и всасывание. Роль желчных кислот. Ресинтез липидов в энтероцитах. 3.Транспортные формы липидов. Состав и строение липопротеинов крови. 4. Мобилизация триацилглицеролов. β -окисление – специфич-	Очная	ПНП

		ческий для жирных кислот путь катаболизма.		
Обмен и функции липидов.	4	1. Биосинтез жирных кислот. Особенности липогенеза, регуляция. Биосинтез триацилглицеролов. Регуляция. Ожирение. 2. Распад фосфолипидов, образование эйкозаноидов, (простагландины, лейкотриены, простаглицлины, тромбоксаны), биороль. Жировое перерождение печени. 3. Биосинтез холестерина. Регуляция. Пути выведения из организма. Атеросклероз как следствие нарушений метаболизма холестерина и липопротеинов. Механизм развития желчнокаменной болезни. 4. Синтез кетонных тел. Пути использования. Причины повышения концентрации кетонных тел в крови. 5. Сфинголипиды, роль. Сфинголипидозы: болезни Нимана-Пика, Гоше, Тея-Сакса.	Очная	ПНП
Обмен и функции аминокислот.	2	1. Биологическая роль белков. Азотистый баланс и его формы. Нормы белка в питании. Биологическая ценность белков. 2. Переваривание белков и всасывание аминокислот. 3. Трансаминирование, биологическая роль, диагностическое значение определения активности аминотрансфераз. 4. Дезаминирование, декарбоксилирование аминокислот.	Очная	ПНП

	Обмен и функции аминокислот.	2	1. Источники аммиака в организме. Токсичность аммиака. Причины гиперамониемии. Пути обезвреживания аммиака. 2. Синтез мочевины. Наследственные энзимопатии синтеза мочевины. 3. Синтез креатина, креатинфосфата, креатинина. 4. Наследственные нарушения обмена аминокислот. Фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм.	Очная	ПНП
2.	Биохимия крови.	4	1. Функции крови. Физико-химические свойства крови. Белковый спектр плазмы. Альбумины, глобулины, функции. 2. Небелковые органические компоненты плазмы. Формы азотемий.	Очная	ПНП
2	продолжение	4	1. Гипо-, гипер-, пара-, диспротеинемии. Причины. 2. Решение ситуационных задач	Очная	ПНП
	Всего часов	36			-/36

5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.7. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся/контроль самостоятельной работы	Оценочное средство	Кол-во часов/ кол-во час на ПНП	Код компетенции
Раздел 1. Обмен веществ (метаболизм) в организме человека.	самостоятельное изучение литературы (ПНП)	вопросы для собеседования	10/10	ОПК - 1
	самостоятельная подготовка к тестированию (ПНП)	тестовые задания	3/3	
	самостоятельная подготовка к решению ситуационных задач (ПНП)	индивидуальное задание	2/2	
	Подготовка к собеседованию (ПНП)	вопросы для собеседования	3/3	
	Контроль самостоятельной работы (ПНП)	индивидуальное задание	4/4	

		тестирование		
Раздел 2. Биохимия органов и тканей.	самостоятельное изучение литературы (ПНП)	вопросы для собеседования	8/8	ОПК - 1
	самостоятельная подготовка к тестированию (ПНП)	тестовые задания	2/2	
	самостоятельная подготовка к решению ситуационных задач (ПНП)	индивидуальное задание	2/2	
	Контроль самостоятельной работы (ПНП)	индивидуальное задание	4/4	
Контроль		Экзамен	36	
Итого:			76	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Лекционный материал по дисциплине «Биохимия».
2. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Основы биохимии и молекулярной биологии»
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы биохимии и молекулярной биологии».

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
ОПК-1	5	промежуточный

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция ОПК-1: способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Оцениваемый результат (дескриптор)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает	1. Основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых, пиримидиновых оснований.	1.Формулирует процесс переваривания и всасывания углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте организ-	Тестовые задания Индивидуальные задания	Собеседование Практико-ориентированное зада-

		ма человека		ние
		2.Способен написать основные метаболические превращения глюкозы, высших жирных кислот, аминокислот.	Тестовые задания Индивидуальные задания	Собеседование Практико-ориентированное задание
	2.Функциональные системы организма человека, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии с внешней средой в норме и при патологических процессах.	1.Знает функциональные системы организма человека, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии с внешней средой в норме и при патологических процессах	Тестовые задания Индивидуальные задания	Собеседование Практико-ориентированное задание
Умеет	1.Прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ.	1.Обоснованно прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ.	Выполнение индивидуальных заданий. Индивидуальные задания	Собеседование Практико-ориентированное задание
	2.Отличать в сыворотке крови нормальные значения уровней метаболитов (глюкозы, мочевины, билирубина, мочевой кислоты, молочной и пировиноградной кислот и др.) от патологически измененных.	1. Умеет определять уровень метаболитов в сыворотке крови (глюкозы, мочевины, билирубина, мочевой кислоты, молочной и пировиноградной кислот и др.)	Индивидуальные задания	Собеседование Практико-ориентированное задание
		2. Отличает в сыворотке крови нормальные значения уровней метаболитов от патологически измененных.	Индивидуальные задания	Собеседование Практико-ориентированное задание
Владеет навыком	1. Приемами работы с медико-технической аппаратурой.	1.Владеет приемами работы с медико-технической аппаратурой	Индивидуальные задания	Собеседование Практико-ориентированное задание
	2. Приемами работы с информацией в глобальных компьютерных сетях.	1. Владеет приемами работы с информацией в глобальных компьютерных сетях.		

Описание шкал оценивания

В рамках балльно-рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Максимально возможный балл за текущий контроль устанавливается равным 5 баллов. Рейтинговый балл за работу в семестре формируется как среднее арифметическое за все виды работ обучаю-

щихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Рейтинговый балл за экзамен формируется из следующих составляющих: оценки за тестирование; оценка практических навыков и умений; собеседование по экзаменационным вопросам.

Рейтинговый балл, выставяемый студенту, фиксируется в специальной ведомости и доводится до сведения студентов.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине экзамен (в 5 семестре)

<i>Балл</i>	<i>Оценка</i>	<i>Уровень сформированности компетенции</i>
от 4,5 до 5,0	«отлично»	Высокий
от 3,5 до 4,4	«хорошо»	Средний
от 2,5 до 3,4	«удовлетворительно»	Пороговый
менее 2,5	«неудовлетворительно»	Минимальный

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.

7.3 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

Перечень практических навыков:

1. Обоснованно прогнозирует направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ.
2. Определять уровень глюкозы в крови глюкозооксидазным методом.
3. Определять уровень гликозилированного гемоглобина фотоколориметрическим методом.
4. Определять уровень холестерина в ЛПНП фотоколориметрическим методом.
5. Определять уровень холестерина в ЛПВП фотоколориметрическим методом.
6. Определять уровень триглицеридов в сыворотке крови фотоколориметрическим методом.
7. Определять уровень мочевины в сыворотке крови спектрометрическим методом.
8. Определять уровень мочевой кислоты в сыворотке крови спектрометрическим методом.

9. Определять уровень АСТ, АЛТ в сыворотке крови спектрометрическим методом.
10. Определять уровень креатинина в сыворотке крови фотоколориметрическим методом.
11. Определять уровень общего белка в сыворотке крови фотоколориметрическим методом.
12. Определять уровень общего белка и белковых фракций в сыворотке крови рефрактометрическим методом.
13. Определять уровень свободного аминного азота в сыворотке крови фотоколориметрическим методом.
14. Определять содержание гемоглобина в крови фотоколориметрическим методом.
15. Интерпретирует полученные результаты.
16. Владеет приемами работы с медико-технической аппаратурой
17. Владеет приемами работы с информацией в глобальных компьютерных сетях.

Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося:

1. Метаболизм: анаболизм и катаболизм. Макроэргические соединения (АТФ, УТФ, ЦТФ, креатин-фосфат), химическое строение, биологическая роль.
2. Этапы катаболизма.
3. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК). Последовательность реакций. Связь с процессами окислительного фосфорилирования. Понятие о субстратном фосфорилировании. Энергетический эффект. Функции ЦТК.
4. Биологическое окисление, особенности. Структурная организация дыхательной цепи. Последовательность расположения комплексов. Структура и роль их компонентов (ФМН, убихинон, цитохромы).
5. Окислительное фосфорилирование. Сопряжение окисления (дыхания) и фосфорилирования (теория Митчелла). Коэффициент окислительного фосфорилирования Р/О.
6. Разобщение окисления и фосфорилирования, разобщающие факторы.
7. Образование токсических форм кислорода (супероксиданион, гидроксилрадикал, пероксид водорода), их повреждающее действие. Антиоксиданты (витамины Е, А, С, убихинон и др.) и антиоксидантные ферменты (супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза).
8. Углеводы, классификация: моносахариды (глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, и их производные (аминосахара, уроновые кислоты, фосфорные эфиры); дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза); гомополисахариды, гетерополисахариды. Химическое строение, биологическая роль в организме.
9. Переваривание и всасывание углеводов. Роль клетчатки. Пути превращения глюкозы в клетке.
10. Аэробный распад – основной путь катаболизма глюкозы у человека. Последовательность реакций, распространение и физиологическое значение аэробного распада глюкозы.
11. Анаэробный распад глюкозы (гликолиз), значение анаэробного распада глюкозы. Эффект Пастера.
12. Биосинтез глюкозы (глюконеогенезе) из аминокислот, глицерина и молочной кислоты. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори). Гормональная регуляция.
13. Гликоген- резервный гомополисахарид. Биосинтез гликогена. Мобилизация гликогена с образованием глюкозы в печени.
14. Роль липидов в организме. Классификация по химическому строению и физиологическому значению. Химическое строение отдельных представителей.
15. Переваривания липидов. Роль желчных кислот. Всасывание продуктов переваривания.
16. Ресинтез жиров в стенке кишечника. Состав, строение и роль транспортных форм липидов (липопротеинов).

17. Основные фосфолипиды (фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилсерин), химическое строение, биологическая роль. Жировое перерождение печени. Причины возникновения.
18. Схема распада фосфолипидов мембран. Образование эйкозаноидов из арахидоновой кислоты: простагландинов, лейкотриенов, тромбоксанов, простациклинов. Роль в норме и патологии (атеросклероз, бронхиальная астма).
19. Классификация высших жирных кислот. Биологическая роль.
20. β – окисление жирных кислот. Локализация, роль карнитина, последовательность реакций. Энергетический баланс окисления пальмитиновой кислоты.
21. Мобилизация и синтез нейтральных жиров (триацилглицеринов), регуляция процесса. Ожирение, причины.
22. Кетоновые тела, биосинтез, биологическая роль. Причины и последствия возникновения кетонемии и кетонурии.
23. Холестерол, строение, биологическая роль. Поступление и выведение из организма. Последовательность реакций синтеза холестерина до мевалоновой кислоты. Пути превращения холестерина в организме: окисление, этерификация, дегидрирование.
24. ЛПНП и ЛПВП – транспортные формы холестерина в крови. Гиперхолестеролемиа. Биохимические основы развития атеросклероза. Желчнокаменная болезнь.
25. Белки, биологическая роль. Нормы белка в питании. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биологическая ценность белков.
26. Переваривание белков. Эндопептидазы – пепсин, трипсин, химотрипсин; проферменты протеиназ и механизмы их превращения в ферменты. Экзопептидазы: карбоксипептидаза, аминопептидазы, дипептидазы. Роль соляной кислоты в процессе пищеварения.
27. Трансаминирование аминокислот. Роль трансаминаз (аланин-трансаминаза, аспартат-трансаминаза), кофермента-пиридоксальфосфата. Биологическое значение реакций трансаминирования. Значение определения трансаминаз в сыворотке крови при заболеваниях сердечной мышцы, печени.
28. Окислительное дезаминирование аминокислот. Прямое и не прямое дезаминирование аминокислот (трансдезаминирование).
29. Основные источники аммиака в организме. Роль глутамата в обезвреживании и транспорте аммиака. Судьба аммиака в организме. Биосинтез мочевины (орнитин-овый цикл). Нарушение синтеза и выведения мочевины. Гипераммониемия.
30. Обмен фенилаланина и тирозина. Фенилкетонурия, причина, проявления болезни. Алкаптонурия, альбинизм, причины, проявления.
31. Декарбоксилирование аминокислот. Образование биогенных аминов: гистамина, серотонина, γ -аминомасляной кислоты. Биологическая роль. Инактивация биогенных аминов.
32. Синтез креатина, креатин-фосфата, креатинина. Роль креатин-фосфата. Причины физиологической и патологической креатинурии.
33. Кровь, биологическая роль, физико-химические свойства. Органические и неорганические компоненты крови.
34. Основные белковые фракции плазмы крови и их биологическая роль. Причины гипер-, гипопроотеинемии, диспротеинемии, парапротеинемии.
35. Небелковые азотсодержащие вещества крови («остаточный азот»). Азотемия, виды, причины.

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

Промежуточная аттестация в виде экзамена проводится по окончании 4 семестра обучения и включает оценку практических навыков и собеседование.

Итоговое тестирование проводится с использованием компьютерных программ или письменно. Итоговое тестирование состоит не менее, чем из 50 тестовых заданий. Оценка за тестирование зависит от доли правильных ответов:

- менее 70 % - «не зачтено»;
- 71 и более % - «зачтено».

Итоговое тестирование и его пересдача проводятся по графику, утвержденному заведующим кафедрой.

Оценивание сформированности компетенций осуществляется на экзамене в ходе промежуточной аттестации. В экзаменационный билет включаются три теоретических вопроса и задание для проверки умения обучающимися применять теоретические знания для решения практических и профессионально ориентированных задач.

Каждый экзаменационный вопрос и задание оценивается по пятибалльной шкале. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры.

Порядок выставления оценок за экзамен.

Оценка за экзамен (Э) определяется как среднеарифметическое суммы ответов на все вопросы и задания, указанные в экзаменационном билете, с помощью формулы:

$$\mathcal{E} = \frac{B1 + B2 + B3 + \text{Пр}}{4},$$

где B1, B2, B3 – оценка за 1, 2, 3 вопрос билета;
Пр – оценка за практическое задание.

Итоговая оценка по дисциплине (И) выставляется с учетом рейтингового балла, полученного при освоении дисциплины:

$$И = \frac{\mathcal{E} + P}{2},$$

Где P – рейтинговый балл по дисциплине;
Э – оценка за экзамен.

Итоговая оценка по дисциплине (И) определяется в соответствии с правилами математического округления, пересчет в оценку по 5-балльной шкале осуществляется в соответствии со шкалой пересчета баллов по дисциплине при промежуточной аттестации в форме экзамена.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
1.Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2019. - 768 с.	1. https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html (дата обращения: 16.09.2025). -Режим доступа : по подписке. 2.Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Коваленко Л.В. - 5-е изд. - М. : Лаборатория знаний, 2020. Учебник для высшей школы. – https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018605.html .– Режим доступа: по подписке 3.Фармацевтическая химия в вопросах и ответах [Электронный ресурс] / Е.А. Краснов, Р.А. Омарова, А.К.

	Бошкаева - М. : Литтерра, 2016. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html . – по подписке
--	---

8.2. Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
1. Глухова, А. И. Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. 2. Проскурина, И. К. Биохимия [Текст] : учеб.для студ. вузов / И. К. Проскурина. - 2-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2014. -336 с.	1. https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html (дата обращения: 16.09.2025). - Режим доступа : по подписке. 2. http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970417553.html .– Режим доступа: по подписке 3. http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970430279.html . – Режим доступа: по подписке

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://www.biblioclub.ru> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. www.e.lanbook.com ЭБС Издательства «ЛАНЬ»
3. <http://www.rosmedlib.ru> ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»
4. www.studentlibrary.ru ЭБС «Электронная библиотека технического вуза»

10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование	Договор
Сервис проверки уникальности текста	Контракт №170/ЭТ о 11.08.2025
1С: Университет Проф	Договор № 27 от 30.04.2014
kaspersky endpoint security	Контракт 189/ЭТ от 25.08.2025
Архиватор 7-zip	Бесплатный
Adobe Acrobat Reader DC	Бесплатный
Astra Linux Common Edition	Договор № 199/ЭТ от 12.09.2023
1С: Электронное обучение. Корпоративный университет	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
1С: Электронное обучение. Веб-кабинет преподавателя и студента	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
Консультант Плюс	Контракт 299/ЭТ от 17.12.2024

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

11.1. Помещения для проведения учебных занятий

Помещения для проведения учебных занятий, соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам.

Адрес места	Наименование	Оснащенность оборудованно-	Приспособленность
-------------	--------------	----------------------------	-------------------

нахождения	оборудованного учебного кабинета	го учебного кабинета	для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
ул. Морозова ба корпус 2	27	24 посад. мест - 25,6 м ² Телевизор, ноутбук, набор электронных планшетов для тестирования, доска, столы, стулья, лабораторные столы, шкафы, настенные справочные материалы, учебная и справочная литература, наборы химической посуды, реактивы, раковина	
ул. Морозова ба корпус 2	31. Научно-исследовательская лаборатория	4 посад. места - 25,1 м ² - Вытяжной шкаф - Холодильник - Раковина - Химические реактивы - Наборы лабораторной посуды - Лабораторные столы - Стулья - Сушильные шкафы - Шкафы для реактивов и лабораторной посуды - Кондиционер - Блендер 1500A - Анализатор Uriskan-PRO автоматический - Плиты электрические настольные - Анализатор Vitalon-400 полуавтомат - Спектрофотометр UNICO - 2100 - Полуавтоматический иммуноферментный микропланшетный анализатор Immunochem-2100 - Промыватель планшетный RT-2600C - Камеры для горизонтального и вертикального электрофореза «SE-2» -УФ столик -Детектирующее устройство с камерой (для электрофореза) - Перемешивающее устрой-	

		ство LOIP LS-120 (ЛАБ-ПУ-02) - Центрифуга медицинская СМ-50 - Центрифуга лабораторная ПЭ-6910 - Баня водяная 2-х местная ULAB - Весы электронные GR-120 - Весы лабораторные ВМК-153 с гирей юстировочной и интерфейсом - Глюкометры ONE TOUCH Ultra - Мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом - Фотоэлектроколориметр SOLAR - Кондуктометр АНИОН 4100 - pH-метры - Криоскоп CryoStar - Фотометр КФК-5М - УЗ-камера Stegler 3DT - Нагреватель пробирок SOLAR - Блок питания НУ3005 - Поляриметр ATAGO - Коагулометр SOLAR - Микроскоп Биомед	
ул. Морозова ба корпус 2	33	24 посад. мест - 34,5 м² Телевизор, набор электронных планшетов для тестирования, доска, столы, стулья, лабораторные столы, шкаф, настенные справочные материалы, наборы химической посуды, реактивы, вытяжной шкаф, раковина	
ул. Морозова ба корпус 2	34	24 посад. мест- 37,4 м² Телевизор, ноутбук, набор электронных планшетов для тестирования, доска, столы, стулья, лабораторные столы, шкаф, настенные справочные материалы, наборы химической посуды, реактивы, вытяжной шкаф, раковина	
ул. Морозова ба корпус 2	35	26 посад. мест- 37,4 м² Телевизор, компьютер, набор электронных планшетов для тестирования, доска, столы,	

		стулья, лабораторные столы, шкафы, настенные справочные материалы, учебная и справочная литература, наборы химической посуды, реактивы, вытяжной шкаф, раковина	
ул. Морозова ба корпус 2	38	20 посад. мест - 33,4 м ² Телевизор, компьютер, принтер, набор электронных планшетов для тестирования, доска, столы, стулья, лабораторные столы, шкаф, настенные справочные материалы, учебная и справочная литература, наборы химической посуды, реактивы, вытяжной шкаф, раковина	
ул. Морозова ба корпус 2	41	20 посад. мест- 42,1 м ² Телевизор, компьютер, принтер, набор электронных планшетов для тестирования, доска, столы, стулья, лабораторные столы, шкафы, настенные справочные материалы, учебная и справочная литература, наборы химической посуды, реактивы, вытяжной шкаф, раковина	
ул. Морозова ба корпус 2	43	18 посад мест- 25,5 м ² Телевизор, ноутбук, набор электронных планшетов для тестирования, доска, столы, стулья, лабораторные столы, шкафы, настенные справочные материалы, наборы химической посуды, реактивы, вытяжной шкаф, раковина	
ул. Морозова ба корпус 2	44. Лаборатория хемоинформатики	5 посад. места - 22,9 м ² Персональные компьютеры, столы, стулья, шкафы, раковина, доска, телевизор	

11.2. Технические средства обучения

Для реализации дисциплины используются следующие технические средства:

- технические средства передачи учебной информации – проекционная аппаратура широкого назначения;
- технические средства контроля знаний – компьютерные программы, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний обучающихся

11.3. Тренажеры и оборудование:

-наборы химической посуды, реактивы;

-.фотоэлектроколориметры, спектрофотометр UNICO-2100; рефрактометры; центрифуга медицинская CM-50; анализатор «Witalon-400»; анализатор «URISKAN-PRO»; анализатор Cardio Chek, глюкометр «Accu Chek»; фотометр лабораторный медицинский Immunochem-2100; камера для горизонтального электрофореза «SE-2»; перемешивающее устройство LOIPLS-120 (ЛАБ-ПУ-02); полуавтоматический иммуноферментный микропланшетный анализатор Immunochem-2100; термостат.

11.4. Помещения для самостоятельной работы

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Рабочая программа дисциплины «Основы биохимии и молекулярной биологии»

Разработана:

Доц. кафедры общей и
биологической химии, к.м.н.

Оверченко В.В.

Обсуждена:

на заседании кафедры общей и
биологической химии,
зав. кафедрой, профессор

Эльбемян К.С.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология 2023 года набора очной формы обучения. План одобрен Ученым советом СтГМУ 28 мая 2025г, протокол №10.

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного
и медико-биологического образования

Федько Н.А.