

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
биохимии и физиологии клетки
Епринцев А.Т.
19.05.2025г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.05 Молекулярные механизмы действия биологически активных
веществ и методы их исследования

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

30.05.01. Медицинская биохимия

2. Специализация: Медицинская биохимия

3. Квалификация выпускника: врач-биохимик

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: биохимии и физиологии клетки

6. Составители программы: Селиванова Наталия Владимировна, доцент кафедры биохимии и физиологии клетки, кандидат биологических наук

7. Рекомендована: НМС медико-биологического факультета протокол №2 от 04.03.2025г.

8. Учебный год: 2030-2031

Семестр: 12

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

освоение студентами теоретических основ биохимии биологически активных веществ (БАВ), формирование у студентов профессиональных умений и навыков в области выделения и анализа биологически активных веществ.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение классификации и номенклатуры БАВ;
- формирование умения выбирать необходимые методы и оборудование для выделения, идентификации и исследования БАВ;
- формирование навыков исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; анализа взаимосвязи между составом, строением и свойствами биологически активных веществ.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Молекулярные механизмы действия биологически активных веществ и методы их исследования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (вариативная) блока 1 «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (специалист).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям: владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе; владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	ПК-3.1	Выполняет фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии	Знать: особенности строения и функций биологически активных веществ в животной клетке, особенности катализа в биологических системах, формирование представлений о структуре и функции витаминов и коферментов Уметь: выполнять фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии Владеть: навыками исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; анализа взаимосвязи между составом, строением и свойствами биологически активных веществ
		ПК-3.2	Выполняет прикладные и	Знать: современные теоретические и экспериментальные методы исследования в

			поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии	биологии и медицине с целью организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований, основы планирования эксперимента, методы статистической обработки данных, основные достижения современной науки и основные парадигмы современных научных исследований по изучению механизмов действия БАВ Уметь: обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач, использовать фундаментальные знания для развития новейших научных подходов для выделения, идентификации и исследования БАВ, осуществлять сбор научной информации и проводить ее анализ, разрабатывать планы, программы и методики проведения прикладных научных исследований в области биологии и медицины. Владеть: методиками проведения прикладных научных исследований в области биологии и медицины; методами компьютерного статистического анализа данных; навыками работы в общеупотребительных и специализированных компьютерных программах для статистического анализа.
--	--	--	---	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.— 3/108.

Форма промежуточной аттестации зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			12 семестр	№ семестра
Аудиторные занятия		68	68	...
в том числе:	лекции	10	10	
	практические	-	-	
	лабораторные	30	30	
	Групповые консультации	22	22	
Самостоятельная работа		46	46	
в том числе: курсовая работа (проект)		-	-	
Форма промежуточной аттестации (экзамен — __ час.)		-	-	
Итого:		108	108	

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Введение. Принципы классификации природных соединений.	Цель и задачи изучаемого курса. Понятие о БАВ. Принципы классификации природных соединений. Методы исследования. История изучения БАВ. Биополимеры и биорегуляторы. Метаболизм и метаболиты. Антиметаболиты и ксенобиотики.	-

1.2	Углеводы, липиды, низкомолекулярные биорегуляторы	Понятие об углеводах. Фотосинтез. Классификация и стереоизомерия моносахаридов. Производные моносахаридов: дезоксисахара, аminosахара, аскорбиновая кислота, нейраминовая и сиаловые кислоты. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Полисахариды и их классификация. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, декстраны, целлюлоза, пектиновые вещества. Липиды: строение и основные структурные компоненты. Простые липиды: воски, жиры, масла, церамины. Сложные липиды: фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Классификация коферментов: витаминные, витаминоподобные и невитаминные. Классификация коферментов по механизму действия: перенос протонов и электронов, переносчики отдельных химических групп.	-
1.3	Нуклеиновые кислоты	Нуклеиновые основания. Нуклеозиды и нуклеотиды. Структура нуклеиновых кислот. Нуклеозидполифосфаты. Никотинамиднуклеотиды	-
1.4	Аминокислоты и белки	Медико-биологическое значение и классификация α-аминокислот. Общая характеристика алифатических, ароматических и гетероциклических аминокислот. Аминокислоты с полярными и неполярными заместителями. Пептидные гормоны. Инсулин. Нейропептиды и пептидные токсины. Проферменты, компартментализация ферментов, диссоциация/ассоциация. Регуляция общего пути катаболизма. Механизма регуляции отдельных метаболических путей по типу обратной связи. Роль дыхательного контроля клетки в регуляции активности ферментов. Методы выделения и исследования физико-химических, кинетических и регуляторных характеристик ферментативных препаратов. Производные аминокислот в живых организмах: биогенные амины, антибиотики, нейромедиаторы, ауксины. Области использования аминокислот и их биотехнологический потенциал.	-
1.5	Иммуномодуляторы - вещества, регулирующие иммунную систему	Иммуностимулирующие и иммуносупрессивные вещества природного и синтетического происхождения, пептидные иммуномодуляторы (препараты тимуса). Другие иммуномодуляторы. Иммунодепрессанты	-
2. Практические занятия			
2.1			
2.2			
3. Лабораторные занятия			
3.1	Введение. Принципы классификации природных соединений.	Физиологически активные вторичные метаболиты микроорганизмов, животных и растений. Характеристика, методы скрининга. Возможности применения. Качественные реакции на определение основных классов вторичных метаболитов.	-
3.2	Углеводы, липиды, низкомолекулярные биорегуляторы	Химические свойства моно- и полисахаридов. Определение глюкозы в крови. Химические свойства триацилглицеринов. Определение холестерина в крови. Качественное и количественное определение витамина А. Качественное и количественное определение витамина В1. Качественное и количественное	-

		определение витамина В12.	
3.3	Нуклеиновые кислоты	Выделение и определение концентрации ДНК и РНК. мРНК и ее роль в клетке	-
3.4	Аминокислоты и белки	Химические свойства аминокислот. Определение активности дегидрогеназ. Малатдегидрогеназа. Определение активности трансфераз. Аспаратаминотрансфераза. Определение активности гидролаз. Амилаза. Особенности синтеза и действия инсулина.	-
3.5	Иммуномодуляторы - вещества, регулирующие иммунную систему	Основы иммуноферментного анализа	-

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)					
		Лекции	Практические	Лабораторные	ГК	Самостоятельная работа	Всего
1.	Введение. Принципы классификации природных соединений.	2		6	2	8	18
2.	Углеводы, липиды, низкомолекулярные биорегуляторы	2		8	4	10	26
3.	Нуклеиновые кислоты	2		6	6	10	22
4.	Аминокислоты и белки	2		8	4	10	24
5.	Иммуномодуляторы - вещества, регулирующие иммунную систему	2		2	6	8	18
	Итого:	10		30	22	46	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины: В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. При изучении дисциплины предусмотрена работа студента в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Для успешного освоения дисциплины обучающимся рекомендуется регулярная работа с конспектами лекций, презентационным материалом, своевременное выполнение практических заданий, заданий текущей аттестации и т.д. Текущий контроль усвоения определяется устным опросом в ходе занятий. Способность к творческой деятельности и поиску новых решений определяется подбором ситуационных задач. Помимо индивидуальных оценок, должны использоваться оппонирование студентами рефератов друг друга и рецензирование ответов на коллоквиуме. В конце изучения учебной дисциплины проводится контроль знаний в виде зачета.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	<u>Глухов, А.И.</u> Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / Глухов А.И., Северин Е.С. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 384 с. — Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. — ISBN 5-9704-5008-6. — <URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	<i>Биохимия человека : в 2 т. / Р.К. Марри [и др.] .— 21-е изд., перераб. — М. : Мир, 2004- .— ISBN 5-03-003599-0. Т. 1 / пер. с англ.: В.В. Борисова, Е.В. Дайниченко под ред. Л.М. Гиномана .—</i>

	2004 .— 381 с.
2	<i>Биохимия человека : в 2 т. / Р.К. Марри [и др.] .— 21-е изд., перераб. — М. : Мир, 2004- .— ISBN 5-03-003599-0. Т. 2 / пер. с англ. : М.Д. Гроздовой [и др.] под ред. : Л.М. Гиномана, В.И. Кандрора .— 2004 .— 414 с.</i>
3	<u>Соколова О. Я. Биохимические основы биологических процессов. Лабораторный практикум: учебное пособие</u> <u>О. Я. Соколова, Е. В. Бибарцева, О. А. Науменко</u> ОГУ • 2015 год • 97 страниц http://www.knigafund.ru/books/184277

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1	https://lib.vsu.ru/
2	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=17538
3	Biochemistry Laboratory http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-36-biochemistry-laboratory-spring-2009/

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	<u>Федорин, Дмитрий Николаевич</u> . Лабораторный практикум по биохимии для студентов отделения фундаментальной медицины медико-биологического факультета [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Д.Н. Федорин, Н.В. Селиванова, А.Т. Епринцев ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018 .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-149.pdf >.
2	<u>Федорин, Дмитрий Николаевич</u> . Ферменты: структура, свойства, классификация [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов 3-го курса, изучающих дисциплины "Общая биохимия", "Биология", "Энзимология", "Микробиология и вирусология"] / Д.Н. Федорин, Н.В. Селиванова, А.Т. Епринцев ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2020 .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m20-22.pdf >.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

- информационно-коммуникационные технологии (консультации преподавателя через тематические форумы и вебинары с использованием электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО "ВГУ"

- Образовательный портал «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>). - при реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии (ЭУК «Молекулярные механизмы действия биологически активных веществ и методы их исследования» URL: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=17538>.)

- информационные технологии (доступ в Интернет)

-СПС "Консультант Плюс" для образования (14-2000/RD от 10.04.2000).

-Университетская лицензия на программный комплекс для ЭВМ

- MathWorks Total Academic Headcount – 25 (3010-07/01-19 от 09.01.19). Действует до января 2022

-Права на программы для ЭВМ МойОфис Частное Облако. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия(3010-15/972-18 от 08.11.2018)

- развивающие проблемно-ориентированные технологии: постановка и решение практических задач;

- личностно-ориентированные технологии: создание индивидуальной образовательной среды и условий с учетом личностных научных интересов и профессиональных предпочтений;
- рефлексивные технологии, позволяющие обучающемуся осуществлять самоанализ полученных результатов.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 365): Специализированная мебель, экран настенный Digis Optimal-C DSOC-1103, проектор Acer X115H DLP, ноутбук Lenovo G500 с возможностью подключения к сети «Интернет», WinPro 8, OfficeSTD, Kaspersky Endpoint Security, Google Chrome

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 364): Специализированная мебель, дозаторы, лабораторная посуда, шкаф вытяжной 900 БМВ, весы Ohaus Advanturer AR 1530, спектрофотометр СФ-2000, pH-метр pH-150, холодильник Atlant 4020-022, компьютер (системный блок Intel Celeron 420, монитор Nec AccuSync LCD 72VM)

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Введение. Принципы классификации природных соединений.	ПК-3. Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	ПК-3.1. Выполняет фундаментальные научные исследования в области медицины и биологии	<i>Лабораторные работы</i>
2.	Углеводы, липиды, низкомолекулярные биорегуляторы	ПК-3. Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	ПК-3.2. Выполняет прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии	<i>Вопросы к опросу, лабораторные работы</i>
3.	Нуклеиновые кислоты	ПК-3. Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	ПК-3.2. Выполняет прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии	<i>Вопросы к опросу, лабораторные работы</i>
4.	Аминокислоты и белки	ПК-3.	ПК-3.2.	<i>Вопросы к опросу, лабораторные</i>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
		Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	Выполняет прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии	<i>работы</i>
5.	Иммуномодуляторы - вещества, регулирующие иммунную систему	ПК-3. Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	ПК-3.2. Выполняет прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины и биологии	<i>Темы докладов, лабораторные работы</i>
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				<i>Перечень вопросов к зачету</i>

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: вопросов к опросу, тем рефератов и защита отчетов по лабораторным работам.

Перечень вопросов к опросу:

Раздел 2.

1. Классификация и номенклатура биологически активных соединений;
2. Химический состав, структура, химические и физические свойства, биологические функции углеводов;
3. Классификация углеводов и их производные;
4. Химический состав, структура, химические и физические свойства, биологические функции жирных кислот и липидов;
5. Классификация липидов.
6. Классификация низкомолекулярных биорегуляторов;
7. Состав, структура, химические и физические свойства, биологические функции низкомолекулярных биорегуляторов: витамины, антибиотики, гормоны, фитогормоны, феромоны;

Раздел 3.

8. Состав, структура, химические и физические свойства, биологические функции ДНК;
9. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеотидтрифосфаты;
10. Полимеразная цепная реакция. Генно-инженерные операции с ДНК;
11. Состав, структура, химические и физические свойства, биологические функции РНК;
12. Микро-РНК. РНК-интерференция;
13. Процессинг РНК;
14. Методы изучения нуклеиновых кислот;

Раздел 4.

15. Состав, структура, химические и физические свойства, биологические функции аминокислот, их классификация;
16. Производные аминокислот в живых организмах: биогенные амины, антибиотики, нейромедиаторы, ауксины;

17. Области использования аминокислот и их биотехнологический потенциал;
18. Состав, структура, химические и физические свойства, биологические функции белков. Классификация белков;
19. Энзимопатия - нарушение функционирования ферментов в клетке .
20. Энзимодиагностика как способ выявления инфаркта миокарда, поражений печени и сердца, распознавании рака предстательной железы и д.р.
21. Возможности современной энзимотерапии.

Темы докладов к разделу 5:

1. клеточные и гуморальные факторы адаптивного иммунитета
2. особенности развития противои инфекционного иммунитета
3. понятие нормы и недостаточности функционирования иммунной системы
4. аутоиммунные реакции. толерантность. анергия истощения
5. методы диагностики иммунопатологии
6. Иммуностимулирующие и иммуносупрессивные вещества природного и синтетического происхождения
7. Пептидные иммуномодуляторы и их применение в клинике.
8. Иммунодепрессанты
9. Фармакологическое действие иммуномодуляторов

Описание технологии проведения

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к устному опросу. Для этого студент изучает лекции преподавателя, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Тема и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля содержатся в рабочей учебной программе и доводятся до студентов заранее. Эффективность подготовки студентов к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу, блиц-опросу студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам.

Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Целью лабораторных работ по дисциплине является приобретение студентами навыков самостоятельного выполнения лабораторных исследований и анализа результатов. Каждая лабораторная работа требует предварительного изучения теоретического материала. При выполнении лабораторного эксперимента обязательно соблюдение правил техники безопасности! Перед выполнением лабораторных работ студенты должны пройти 'Инструктаж по технике безопасности' и расписаться в соответствующем журнале. Только после этого студент может быть допущен к проведению эксперимента. В ходе выполнения лабораторных работ студенты внимательно наблюдают за ходом реакций, проводят измерения и записывают наблюдения в рабочий журнал. После выполнения лабораторной работы студент оформляет отчет. Отчет выполняется отдельно по каждой лабораторной работе. В отчете должны быть следующие разделы: 1. Цель выполнения работы 2. Теоретический раздел 3. Ход работы 4. Выводы. Выполнив лабораторный практикум, студент должен уметь изложить ход выполнения опытов, объяснить результаты работы и выводы из них и подписать отчет у преподавателя.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

№ п/п	наименование оценочного средства	представление оценочного средства в фонде	критерии оценки
-------	----------------------------------	---	-----------------

1	Устный опрос, собеседование	Вопросы к разделам дисциплины	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представил полный правильный ответ по вопросу, даже если были допущены негрубые ошибки или неточности. Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не продемонстрировал знания по существу вопроса или не представил ответы на вопросы
2.	Лабораторные работы	Оформленная лабораторная работа	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он предоставил правильно оформленную лабораторную работу, умеет объяснить результаты работы и выводы из них. Допускаются негрубые ошибки и неточности. Оценка «не зачтено» выставляется, если студент неправильно оформил работу в тетради, не может результаты работы и выводы из них. Допускает негрубые ошибки и неточности.
3	Доклад	Темы докладов	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он полностью раскрыл смысл высказывания, избранная тема раскрывается с опорой на соответствующие понятия, теоретические положения и выводы; факты и примеры почерпнуты из различных источников: используются научные публикации, сообщения СМИ, материалы учебных предметов. Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если смысл высказывания не раскрыт, содержание ответа не даёт представления о его понимании; аргументация на теоретическом уровне отсутствует (смысл ключевых понятий не объяснён; теоретические положения, выводы отсутствуют) ИЛИ используются понятия, положения и выводы, не связанные непосредственно с раскрываемой темой, фактическая информация отсутствует ИЛИ приведённые факты не соответствуют обосновываемому тезису.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: вопросов к зачету.

Перечень вопросов к зачету:

1. Классификация и номенклатура биологически активных соединений;
2. Химический состав, структура, химические и физические свойства, биологические функции углеводов;
3. Классификация углеводов и их производные;
4. Химический состав, структура, химические и физические свойства, биологические функции жирных кислот и липидов;
5. Классификация липидов.
6. Классификация низкомолекулярных биорегуляторов;
7. Состав, структура, химические и физические свойства, биологические функции низкомолекулярных биорегуляторов: витамины, антибиотики, гормоны, фитогормоны, феромоны;
8. Состав, структура, химические и физические свойства, биологические функции ДНК;
9. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеотидтрифосфаты;
10. Полимеразная цепная реакция. Генно-инженерные операции с ДНК;
11. Состав, структура, химические и физические свойства, биологические функции РНК;
12. Микро-РНК. РНК-интерференция;
13. Процессинг РНК;
14. Методы изучения нуклеиновых кислот;
15. Состав, структура, химические и физические свойства, биологические функции аминокислот, их классификация;

16. Производные аминокислот в живых организмах: биогенные амины, антибиотики, нейромедиаторы, ауксины;
17. Области использования аминокислот и их биотехнологический потенциал;
18. Состав, структура, химические и физические свойства, биологические функции белков. Классификация белков;
19. Энзимопатия - нарушение функционирования ферментов в клетке;
20. Энзимодиагностика как способ выявления инфаркта миокарда, поражений печени и сердца, распознавании рака предстательной железы и д.р.;
21. Возможности современной энзимотерапии;
22. Клеточные и гуморальные факторы адаптивного иммунитета;
23. Особенности развития противоинфекционного иммунитета;
24. Понятие нормы и недостаточности функционирования иммунной системы;
25. Аутоиммунные реакции. Толерантность. Анергия истощения;
26. Методы диагностики иммунопатологии;
27. Иммуностимулирующие и иммуносупрессивные вещества природного и синтетического происхождения;
28. Пептидные иммуномодуляторы и их применение в клинике;
29. Иммунодепрессанты;
30. Фармакологическое действие иммуномодуляторов.

Описание технологии проведения

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков. Зачёт по дисциплине может быть выставлен по итогам текущего контроля, при выполнении всех предусмотренных видов самостоятельной работы и при условии посещения студентом более чем 70% занятий.

При оценивании используются качественные шкалы оценок

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценки
КИМ промежуточной аттестации	Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает 2 вопроса для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции.	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представил полный правильный ответ по вопросу, даже если были допущены негрубые ошибки или неточности. Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не продемонстрировал знания по существу вопроса или не представил ответы на вопросы