

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет
имени В.М. Шукшина»
(АГГПУ им. В.М. Шукшина)
Институт естественных наук и профессионального образования
Кафедра естественнонаучных дисциплин



Утверждаю

и.о. проректора по учебной работе

Е.Г. Голованова

«28» августа 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.12.03. БИОХИМИЯ КЛЕТКИ

Направление подготовки	06.03.01 Биология
Профили подготовки	Промышленная экология
Степень выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Составитель:

д-р. биол. наук, профессор кафедры
естественнонаучных дисциплин

А.М. Псарев

Бийск, 2023

РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин

Протокол от _____ 2023 г. №____

И.о. заведующего кафедрой ЕНД _____ Мамырина Н.С.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся базовых теоретических и практических знаний о химических процессах, протекающих в живых организмах; получение основных представлений о структуре и свойствах важнейших биополимеров, роли их пространственной организации в обеспечении специфичности биохимических процессов; изучение основных метаболических путей, связанных с процессами энергообеспечения и знакомство с принципами регуляции обменных процессов.

Задачи курса

- изучение на современном уровне знаний структурной организации важнейших биополимеров: белков и нуклеиновых кислот;
- получение целостных представлений о матричных процессах, происходящих в живой клетке: репликации, транскрипции и трансляции;
- знакомство с современной энзимологией, структурой и функциями ферментов, ферментными системами и их регуляцией;
- изучение основных метаболических путей, биоэнергетических механизмов, взаимосвязи обменов углеводов, липидов и белков иррегуляторных систем метаболизма.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина входит в состав базовой части ОПОП.

Для освоения дисциплины «Биохимия клетки» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Физика», «Биология», «Химия» на предыдущем уровне образования и дисциплин «Цитология и Гистология», «Химия», изучаемых в ходе профессиональной подготовки.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения, прохождения производственной практики.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующей компетенции:

- способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные разделы современной биохимии клетки; место биохимии клетки в ряду других естественных дисциплин, ее значение в жизни современного общества; роль биохимии в научно техническом прогрессе;
- строение и физико-химические свойства биоорганических соединений;
- основные методы исследования структуры и функций биологически важных соединений методами органической химии; методы их выделения из природных источников; методы химического синтеза;
- фундаментальные представления о химических основах жизнедеятельности организмов;

уметь:

- применять научные знания в учебной и профессиональной деятельности;
- осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современного естествознания;

владеть:

- практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ с биологическими объектами;
- системными представлениями о биохимической организации клетки;
- методами популяризации знаний.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
Аудиторные занятия (всего)	30	30
В том числе:		
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
КСР		
Самостоятельная работа (всего)	78	78
В том числе:		
Подготовка к практическим и лабораторным работам	48	48
Подготовка к зачету	10	10
Подготовка и прохождение тестирования [вариативный дополнительный модуль рейтинговой системы в составе промежуточной аттестации].	20	20
Вид промежуточной аттестации:	зачет с оценкой	
Общая трудоемкость		
часы	108	108
зачетные единицы	3	3

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Структура и функции белков и нуклеиновых кислот	Биохимия - наука о веществах, входящих в состав живых организмов, строении молекул и их превращениях, лежащих в основе жизненных явлений. Краткая история биохимии. Место и роль биохимии в системе естественных наук. Значение биохимии для медицины, сельского хозяйства и промышленности. Обмен веществ и энергии как важнейшая особенность живых организмов. Структура клетки и биохимические функции отдельных органелл. Биологические функции белков. Общие структурные свойства аминокислот, стереоизомерия аминокислот и их кислотно-основные свойства. Классификация аминокислот на основе их R-групп. Пептиды. структура белков. Физико-химические свойства белков. Биологические функции нуклеиновых кислот. Структура нуклеотидов. Современные представления о

		структуре и функциях РНК. Строение информационных, рибосомальных и транспортных РНК.
2	Ферменты	Особенности ферментативного катализа. Термодинамические и кинетические характеристики ферментативного катализа. Структура ферментов, активный центр, однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Коферменты, простетические группы. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов. Общие представления о механизме действия ферментов. Специфичность действия ферментов. Классификация и номенклатура ферментов.
3	Биосинтез нуклеиновых кислот и белков	Репликация ДНК. Ферменты и белковые факторы репликации, Транскрипция. Оперон. Структура и функции РНК-полимераз. Этапы транскрипции. Генетический код, Трансляция. Инициация белкового синтеза, сборка транслирующей рибосомы, роль формилметионил-тРНК и белковых факторов инициации. Элонгация белкового синтеза, белковые факторы элонгации, транспептидация и транслокация. Терминация белкового синтеза, терминирующие кодоны, рилизинг-факторы. Посттрансляционные превращения белков.
4	Обмен веществ (обмен углеводов, обмен липидов, обмен белков). Принципы регуляции обмена веществ в клетке.	Общие представления об обмене веществ. Ассимиляция и диссимиляция. Гетеротрофные, автотрофные организмы. Закономерности обмена энергии. Роль макроэргических соединений в трансформации энергии. Углеводы, их биологическая роль, классификация и номенклатура. Распад полисахаридов. Распад и синтез гликогена в тканях. Анаэробный распад углеводов. Окислительное фосфорилирование. Классификация и номенклатура липидов. Биологическая роль и распространение в природе. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Роль печени в этом процессе. Распад липидов в тканях. Окисление жирных кислот энергетический эффект. Биосинтез нейтральных жиров и фосфолипидов. Мультиферментный комплекс синтазы жирных кислот. Ферментативный гидролиз белков. Протеолитические ферменты, их специфичность. Метаболизм аминокислот. Обмен веществ как единая система процессов. Взаимосвязь обмена белков, жиров и углеводов. Общие промежуточные продукты обмена веществ.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. занятия	СРС	Всего
1	Введение. Структура и функции белков и нуклеиновых кислот	2	2	2	12	18
2	Ферменты	4	4		20	28
3	Биосинтез нуклеиновых	2	2	4	20	28

	кислот и белков					
4	Обмен веществ (обмен углеводов, обмен липидов, обмен белков). Принципы регуляции обмена веществ в клетке.	4	4		26	34
	Всего	12	12	6	78	108

Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	Введение. Структура и функции белков и нуклеиновых кислот	Предмет биохимии клетки. Краткий обзор истории дисциплины. Основные направления и методы исследования в биохимии клетки. Биохимические основы важнейших биологических явлений. Химический состав клетки. Биологические структуры.	2
2	Ферменты	Лабильность действия ферментов. Ингибиторы и активаторы. Мультиферменты, зимогены. 8Анаэробные дегидрогеназы. Структура, механизм действия, биологическая роль. Витамин РР. Аэробные дегидрогеназы. Структура, механизм действия, биологическая роль. Витамин В2. Оксидазы. Структура, биологическая роль. Кatalаза, пероксидаза, цитохромоксидаза, аскорбиноксидаза, полифенолоксидаза. Гидролазы. Эстеразы, гликозидазы, пептидгидролазы, амилазы. Трансферазы, изомеразы, лиазы, лигазы.	4
3	Биосинтез нуклеиновых кислот и белков	Ферменты и белковые факторы биосинтеза ДНК. Этапы транскрипции. Процессинг. Активация аминокислот. Роль аминоацил-тРНК-синтетаз. Инициация белкового синтеза. Элонгация и терминация белкового синтеза.	2
4	Обмен веществ (обмен углеводов, обмен липидов, обмен белков). Принципы регуляции обмена	Макроэргические соединения клетки. Особенности окислительных процессов в клетке. Синтез и распад гликогена в тканях,	4

	веществ в клетке.	гормональная регуляция этих процессов. Гликолиз, его сущность и биологическая роль. Энергетический эффект. Гидролитический распад белков. Дезаминирование и декарбоксилирование. Связывание аммиака в клетках. Биогенные амины. Распад жиров. Переваривание и всасывание жиров. Роль печени в этом процессе.	
	Всего		12

Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	Введение. Структура и функции белков и нуклеиновых кислот	Цветные реакции на отдельные аминокислоты, входящие в состав белковых молекул.	2
2	Ферменты		-
3	Биосинтез нуклеиновых кислот и белков	Решение задач по репликации и транскрипции Решение задач по генетическому коду и трансляции	4
4	Обмен веществ (обмен углеводов, обмен липидов, обмен белков). Принципы регуляции обмена веществ в клетке.		-
	Всего		6

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ (ПРОЕКТОВ) РАБОТ

Курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Димитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология продуктов общественного питания" и "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий" / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. - Электрон. текстовые дан. - М. : Дашков и К°, 2013. - 168 с. : ил. - Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=28925>
2. Мороз, Н. Е. Биохимия : методические указания к практикуму по спецкурсу / Н. Е. Мороз. — Калининград : Балтийский федеральный университет им. Иммануила

Канта, 2005. — 63 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/23764.html>

3. Осипова, Г.Е. Биохимия : учебно-методический комплекс / сост. Г. Е. Осипова ; Новосибирский гос. пед. ун-т. - Новосибирск : НГПУ, 2014. - 182 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/4056/read.php>
4. Пинчук, Л. Г. Биохимия : учебное пособие / Л. Г. Пинчук, Е. П. Зинкевич, С. Б. Гридина. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011. — 364 с. — ISBN 978-5-89289-680-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14362.html>

б) дополнительная литература

1. Комарова, Л.А. Генетика: учебное пособие (2016) <http://www2.bigpi.biysk.ru/library/403/403.html>
2. Рабочая тетрадь для практических занятий модуль 1 «Биология клетки» / Г. Н. Соловых, Е. К. Раимова, Е. М. Нефедова [и др.]. — Оренбург : Оренбургская государственная медицинская академия, 2012. — 14 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/21856.html>
3. Хорохордина, Е. А. Биомолекулы. Свойства, роль в биохимии человека, технологии получения : учебное пособие / Е. А. Хорохордина, О. Б. Рудаков, К. К. Полянский. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 150 с. — ISBN 978-5-89040-462-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22650.html>

в) программное обеспечение

1. Работа на компьютерах в компьютерных классах ЕГФ проводится с использованием лицензионных версий операционной системы MS Windows.
2. Для работы в библиотеке используется общеузовское лицензионное программное обеспечение – «Ирбис-64», в составе которого входят АРМ «Каталогизатор», АРМ «Читатель»/
3. Рефераты, презентации выполняются студентами с использованием лицензионного программного обеспечения MS Office.
4. Для мониторинга рейтинга успеваемости студентов используется программа «Электронные ведомости».

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (Интернет-ресурсы)

1. Проект открытого образования [Электронный ресурс]: бесплатные дистанционные курсы для повышения квалификации в области информационных технологий / Интуит: Национальный Открытый Университет – режим доступа: <http://www.intuit.ru>
2. Видеозаписи лекций по различным дисциплинам, изучаемым в вузах - несколько сот лекций [Электронный ресурс] / Univertv.ru – режим доступа: <http://univertv.ru>
3. Уроки школьной программы [Электронный ресурс]: видеозаписи школьных уроков / InternetUrok.ru – режим доступа: <http://interneturok.ru>
4. Библиотеки, издательства, периодические издания, литературные публикации [Электронный ресурс]: / Auditorium.ru – режим доступа: <http://www.auditorium.ru>
5. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал – режим доступа: <http://www.edu.ru>
6. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.school.edu.ru>
7. Официальный информационный портал Единого государственного экзамена (ЕГЭ) [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.ege.edu.ru>

8. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.window.edu.ru>
10. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.school-collection.edu.ru>
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.fcior.edu.ru>
12. Открытый класс [Электронный ресурс]: сетевые образовательные сообщества – режим доступа: <http://www.openclass.ru>

д) Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

Организация самостоятельной работы студентов в учреждении высшего образования [Текст]: методические рекомендации / Сост. Е.Б. Манузина, Е.Э. Норина; Алтайская гос. Академия обр-я им. В.М. Шукшина. – Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 204 . – 84 с.

Курс лекций по Молекулярной биологии (CD, Word 1997-2003)

Презентации по курсу Молекулярная биология (CD, ppt 1997-2003)

Комарова, Л.А. 2007. Молекулярная биология [Текст]: Практикум / Л.А. Комарова – Бийск: БПГУ им. В.М. Шукшина. – 32 с.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения
Лекционные занятия 214 Учебная аудитория, 50 посадочных мест; компьютер с возможностью подключения к локальной сети и выхода в Интернет, доступа к ЭИОС института, интерактивная панель, монитор, мультимедиа-проектор; телевизор, 5 ПК, учебно-наглядные пособия,	Российская Федерация, 659300, Алтайский край, г. Бийск, ул. Советская, д. 11,	Лекционные занятия 214 Учебная аудитория, 50 посадочных мест; компьютер с возможностью подключения к локальной сети и выхода в Интернет, доступа к ЭИОС института, интерактивная панель, монитор, мультимедиа-проектор; телевизор, 5 ПК, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации; 2 акустические системы, микшерный пульт, специализированная мебель. В комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео- и аудиоисточникам

обеспечивающие тематические иллюстрации; 2 акустические системы, микшерный пульт, специализированная мебель. В комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео- и аудиоисточникам Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа Microsoft Windows, Microsoft Office (№ лицензии 18495261); Антивирус Kaspersky WorkSpace Security (№ лицензии 17E0-181019-150752-103-1454(113).); СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: 2 ГИС, 7-Zip, Adobe License: Adobe Flash Player; Adobe Reader, Свободное ПО: Google Chrome (Лицензия Freeware GPL);		Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа Microsoft Windows, Microsoft Office (№ лицензии 18495261); Антивирус Kaspersky WorkSpace Security (№ лицензии 17E0-181019-150752-103-1454(113).); СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: 2 ГИС, 7-Zip, Adobe License: Adobe Flash Player; Adobe Reader, Свободное ПО: Google Chrome (Лицензия Freeware GPL);
Практические занятия (Семинары): 108 Учебная аудитория, 30 посадочных мест; компьютер с возможностью подключения к локальной сети и выхода в Интернет, доступа к ЭИОС института; демонстрационное оборудование (проектор, экран); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации; специализированная	Российская Федерация, 659300, Алтайский край, г. Бийск, ул. Советская, д. 11,	Практические занятия (Семинары): 108 Учебная аудитория, 30 посадочных мест; компьютер с возможностью подключения к локальной сети и выхода в Интернет, доступа к ЭИОС института; демонстрационное оборудование (проектор, экран); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации; специализированная мебель. В комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео- и аудиоисточникам. Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа Microsoft Windows, Microsoft Office (№ лицензии 18495261); Антивирус Kaspersky WorkSpace Security (№ лицензии 17E0-181019-150752-103-

мебель. В комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео- и аудиоисточникам. Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа Microsoft Windows, Microsoft Office (№ лицензии 18495261); Антивирус Kaspersky WorkSpace Security (№ лицензии 17E0-181019-150752-103-1454(113),); СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: 2 ГИС, 7-Zip, Adobe License: Adobe Flash Player; Adobe Reader, Свободное ПО: Google Chrome (Лицензия Freeware GPL);		1454(113),); СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: 2 ГИС, 7-Zip, Adobe License: Adobe Flash Player; Adobe Reader, Свободное ПО: Google Chrome (Лицензия Freeware GPL);
Практические занятия (Семинары): 212 Учебная аудитория, 30 посадочных мест; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации; специализированная мебель	Российская Федерация, 659300, Алтайский край, г. Бийск, ул. Советская, д. 11,	Практические занятия (Семинары): 212 Учебная аудитория, 30 посадочных мест; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации; специализированная мебель
Практические занятия (Семинары): 115 Учебная аудитория, 30 посадочных мест; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации; специализированная	Российская Федерация, 659300, Алтайский край, г. Бийск, ул. Советская, д. 11,	Практические занятия (Семинары): 115 Учебная аудитория, 30 посадочных мест; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации; специализированная мебель

мебель		
Групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль: 211 Учебная аудитория, 6 посадочных мест; 6 компьютеров с возможностью подключения к локальной сети и выхода в Интернет и доступа к ЭИОС института, обеспечивающие тематические иллюстрации Microsoft Windows, Microsoft Office (№ лицензии 18495261); Антивирус Kaspersky WorkSpace Security (№ лицензии 17E0-181019-150752-103-1454(113),); СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: 2 ГИС, 7-Zip, Adobe License: Adobe Flash Player; Adobe Reader, Свободное ПО: Google Chrome (Лицензия Freeware GPL);	Российская Федерация, 659300, Алтайский край, г. Бийск, ул. Советская, д. 11,	Групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль: 211 Учебная аудитория, 6 посадочных мест; 6 компьютеров с возможностью подключения к локальной сети и выхода в Интернет и доступа к ЭИОС института, обеспечивающие тематические иллюстрации Microsoft Windows, Microsoft Office (№ лицензии 18495261); Антивирус Kaspersky WorkSpace Security (№ лицензии 17E0-181019-150752-103-1454(113),); СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: 2 ГИС, 7-Zip, Adobe License: Adobe Flash Player; Adobe Reader, Свободное ПО: Google Chrome (Лицензия Freeware GPL);
Промежуточная аттестация: 204 Учебная аудитория 6 посадочных мест; 6 компьютеров с возможностью подключения к локальной сети и выхода в Интернет и доступа к ЭИОС института, обеспечивающие тематические иллюстрации Microsoft Windows, Microsoft Office (№ лицензии 18495261); Антивирус Kaspersky WorkSpace Security (№ лицензии 17E0-181019-150752-103-1454(113),);	Российская Федерация, 659300, Алтайский край, г. Бийск, ул. Советская, д. 11,	Промежуточная аттестация: 204 Учебная аудитория 6 посадочных мест; 6 компьютеров с возможностью подключения к локальной сети и выхода в Интернет и доступа к ЭИОС института, обеспечивающие тематические иллюстрации Microsoft Windows, Microsoft Office (№ лицензии 18495261); Антивирус Kaspersky WorkSpace Security (№ лицензии 17E0-181019-150752-103-1454(113),); Программный продукт САМО-ТурАгент 5.1 Обновление с/ф №344 от 08.07.2015, договор №СТА/ФГБОУ ВПО "АГАО"-344-15 Модульная информационная система «Шахты» Договор №5705 от 04.03.2019; Договор №5780 от 04.03.2019

Программный продукт САМО-ТурАгент 5.1 Обновление с/ф №344 от 08.07.2015, договор №СТА/ФГБОУ ВПО "АГАО"-344-15 Модульная информационная система «Шахты» Договор №5705 от 04.03.2019; Договор №5780 от 04.03.2019 Консультант Плюс Договор № 891 от 29.12.2018. ООО "Юридическая консалтинговая фирма "ЮРКОМП" Автоматизированная библиотечная информационная система «Ирбис» Договор №128/29-02-12 от 29.02.2012г.; Договор №С 2-05-11 от 12.05.2012г.; Договор № С 4-06-14, от 17 июня 2014г. (ФГБОУ ВПО "Омский государственный технический университет") СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: 2 ГИС, 7-Zip, Adobe License: Adobe Flash Player; Adobe Reader, Свободное ПО: Google Chrome (Лицензия Freeware GPL);		Консультант Плюс Договор № 891 от 29.12.2018. ООО "Юридическая консалтинговая фирма "ЮРКОМП" Автоматизированная библиотечная информационная система «Ирбис» Договор №128/29-02-12 от 29.02.2012г.; Договор №С 2-05-11 от 12.05.2012г.; Договор № С 4-06-14, от 17 июня 2014г. (ФГБОУ ВПО "Омский государственный технический университет") СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: 2 ГИС, 7-Zip, Adobe License: Adobe Flash Player; Adobe Reader, Свободное ПО: Google Chrome (Лицензия Freeware GPL);
Помещения для самостоятельной работы		Помещения для самостоятельной работы
Для всех, дисциплин (модулей), практик, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом, включая подготовку к	Помещение для самостоятельной работы студентов, Читальный зал информационно-библиотечного 60 посадочных мест, оснащенных учебной	Для всех, дисциплин (модулей), практик, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом, включая подготовку к защите ВКР

защите ВКР	мебелью и персональными компьютерами с доступом в интернет. Ауд. 333 (22.9 м2) предоставляются к использованию преподавателями и обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ специализированные сервисы и информационные ресурсы при помощи программно-аппаратных комплексов: - тифло-флеш-плееров Victor Reader Stream с удобной системой навигации – 4 шт; • АРМ с проводными гарнитурами Jabra UC VOICE 550 Duo и Windows-приложением для преобразования речи в текст VOCO. Professional – 2 шт.; • электронного видео-увеличителя Ruby – 1 шт.; • сканирующего и читающего устройства Eye-Pal Vision – 1 шт.; • специализированного программного обеспечения Easy Converter для создания цифровых говорящих книг в формате DAIZY.	
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
Для всех, дисциплин (модулей), практик, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: кабинет 208, Шкаф для хранения учебных наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; стол, стул, компьютер, принтер, Бинокль 0161679/1;	Для всех, дисциплин (модулей), практик, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом

	Бинокль 0161679/2; Бинокль 0161679/3; Бинокль 0161679/4; Бинокль 0134245; Бинокль 0131443; Коврик туристический 0826; Коврик туристический 0826; Спальный мешок; Спальный мешок ; Палатка 01613094; Палатка 01613095; Палатка 01613096; Палатка 01613097; Палатка 01613098; Рюкзак LOOP Atrac 01613099; Рюкзак LOOP Atrac 01613100; Рюкзак LOOP Atrac 01613101; Физическая карта России; Физическая карта полушарий; Физическая карта Северная Америка ; Физическая карта Евразия; Настенная карта Географические пояса и природные зоны мира; Настенная карта Географические и этнографические исследования в новое время; Физическая карта Северо-Западная и Северная Россия; Физическая карта Климатические пояса мира; Настенная карта Экологические проблемы мира; Атлас. Экономическая и социальная география мира; Атлас. География России. Навигатор Garmin Rino 130 (0135398); Навигатор Garmin Rino 130 (0135399); Навигатор Garmin Rino 520 (0135396); Навигатор Garmin Rino 520 (0135397); Зрительная труба Navigator (0131444); Навигатор (0134307); Навигатор (0161680) Microsoft Windows, Microsoft Office (№ лицензии 18495261); Антивирус Kaspersky WorkSpace Security (№ лицензии 17E0-181019-150752-103-1454(113)); ABBYY FineReader Код позиции: AF90-3S1P05-102, Акт приема-передачи №	
--	---	--

	15586 от 20.04.09 ООО "Киролан" Консультант Плюс Договор № 891 от 29.12.2018. ООО "Юридическая консалтинговая фирма "ЮРКОМП" Автоматизированная библиотечная информационная система «Ирбис» Договор №128/29-02-12 от 29.02.2012г.; Договор №С 2-05-11 от 12.05.2012г.; Договор № С 4-06-14, от 17 июня 2014г. (ФГБОУ ВПО "Омский государственный технический университет") Модульная информационная система «Шахты» Договор №5705 от 04.03.2019; Договор №5780 от 04.03.2019 СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: 2 ГИС, 7-Zip, Adobe License: Adobe Flash Player; Adobe Reader, Свободное ПО: Google Chrome (Лицензия Freeware GPL);	
Лекционные занятия 214 Учебная аудитория, 50 посадочных мест; компьютер с возможностью подключения к локальной сети и выхода в Интернет, доступа к ЭИОС института, интерактивная панель, монитор, мультимедиа-проектор; телевизор, 5 ПК, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации; 2 акустические системы, микшерный пульт, специализированная мебель. В комплекте: кабель питания, кабели для подключения к	Российская Федерация, 659300, Алтайский край, г. Бийск, ул. Советская, д. 11,	Лекционные занятия 214 Учебная аудитория, 50 посадочных мест; компьютер с возможностью подключения к локальной сети и выхода в Интернет, доступа к ЭИОС института, интерактивная панель, монитор, мультимедиа-проектор; телевизор, 5 ПК, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации; 2 акустические системы, микшерный пульт, специализированная мебель. В комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео- и аудиисточникам Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа Microsoft Windows, Microsoft Office (№ лицензии 18495261); Антивирус Kaspersky WorkSpace Security (№ лицензии 17E0-181019-150752-103-1454(113),); СПО по лицензионным соглашениям в

компьютеру, видео- и аудиоисточникам Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа Microsoft Windows, Microsoft Office (№ лицензии 18495261); Антивирус Kaspersky WorkSpace Security (№ лицензии 17E0-181019-150752-103-1454(113)); СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: 2 ГИС, 7-Zip, Adobe License: Adobe Flash Player; Adobe Reader, Свободное ПО: Google Chrome (Лицензия Freeware GPL);		свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: 2 ГИС, 7-Zip, Adobe License: Adobe Flash Player; Adobe Reader, Свободное ПО: Google Chrome (Лицензия Freeware GPL);
Практические занятия (Семинары): 108 Учебная аудитория, 30 посадочных мест; компьютер с возможностью подключения к локальной сети и выхода в Интернет, доступа к ЭИОС института; демонстрационное оборудование (проектор, экран); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации; специализированная мебель. В комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео- и аудиоисточникам. Перечень лицензионного программного обеспечения.	Российская Федерация, 659300, Алтайский край, г. Бийск, ул. Советская, д. 11,	Практические занятия (Семинары): 108 Учебная аудитория, 30 посадочных мест; компьютер с возможностью подключения к локальной сети и выхода в Интернет, доступа к ЭИОС института; демонстрационное оборудование (проектор, экран); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации; специализированная мебель. В комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео- и аудиоисточникам. Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа Microsoft Windows, Microsoft Office (№ лицензии 18495261); Антивирус Kaspersky WorkSpace Security (№ лицензии 17E0-181019-150752-103-1454(113).); СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNUGeneralPublicLicense и аналогам: 2 ГИС, 7-Zip, Adobe License: Adobe Flash Player; Adobe Reader, Свободное ПО: Google Chrome (Лицензия Freeware GPL);

Реквизиты подтверждающего документа Microsoft Windows, Microsoft Office (№ лицензии 18495261); Антивирус Kaspersky WorkSpace Security (№ лицензии 17E0-181019-150752-103-1454(113)); СПО по лицензионным соглашениям в свободном распространении, в том числе по GNU General Public License и аналогам: 2 ГИС, 7-Zip, Adobe License: Adobe Flash Player; Adobe Reader, Свободное ПО: Google Chrome (Лицензия Freeware GPL);		
--	--	--

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины для преподавателей

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе. Программа дисциплины предусматривает лекции, практические занятия и самостоятельную работу студентов. На лекциях в первую очередь обращается внимание на изучение клетки как целостной, динамической системы. При изучении биополимеров уделяется внимание не только их структуре, но и гетерокомплексам, составляющим основы биологических систем. Особое внимание уделяется тем структурам, которые влияют на молекулярные механизмы управления биологическими процессами. Во время лекций используются наглядные пособия в виде рисунков, схем, таблиц. Важное место в структуре дисциплины занимают практические и лабораторные занятия: именно здесь студенты знакомятся с объектами их специализации. Лабораторные занятия должны начинаться с обсуждения вопросов по данной теме. Следует рассматривать задания, разъяснять их выполнение. Студенты самостоятельно работают с материалами, оформляют зарисовки в альбом. В конце работы следует уделить время на проверку выполненных заданий. Тематика практических и лабораторных занятий должна совпадать с темой лекционного материала. При их выполнении используются соответствующие методические пособия, в которых приводятся задания, методические указания по их выполнению, контрольные вопросы для защиты работы. Результаты практических и лабораторных работ учитываются при аттестации по дисциплине.

Лекционные занятия проводятся в основном в традиционной форме с применением наглядно-иллюстративного метода (мультимедиа). Такие темы курса как «Пространственно-конформационная структура ДНК и РНК» «Репликация», «Типы РНК» проводятся в форме проблемных лекций и лекций пресс-конференций с опорой на самостоятельную работу студентов.

Проблемно-поисковая лекция – это рассмотрение в поисковом плане одной или нескольких научных проблем на основе анализирующих рассуждений, описания истории открытий, анализа различных точек зрения. Создание проблемы на лекционном занятии заключается в подборе и столкновении противоречивых теоретических положений и фактов. Анализ поставленной проблемы мобилизует знания и умения студентов.

Структура лекции проблемного содержания:

1. Создание проблемной ситуации (несколько гипотез и противоречивых фактов).
2. Конкретизация проблем, выдвижение гипотез по их решению.
3. Подбор аргументов, фактов для подтверждения состоятельности гипотез.
4. Формулировка выводов.
5. Вопросы (возможно письменные задания) для осуществления обратной связи, помогающие корректировать процесс усвоения материала студентами.

Лекция пресс-конференция может проводиться в любом месте изучения дисциплины и выполнять различные функции. В начале изучения материала, как возможность выявить круг интересов студентов их потребности и отношение к предмету. В середине – привлечение внимания к основным моментам, уточнение представлений о степени усвоения материала, систематизация знаний. Основная цель такой лекции в конце изучения материала – подведение итогов, определение перспектив развития усвоенного материала в дальнейшем.

Структура лекции пресс-конференции:

1. Название темы лекции, основных понятий.
2. Формулировка студентами вопросов преподавателю по данной теме.
3. Распределение преподавателем вопросов по смысловым блокам.
4. Ответы преподавателя на вопросы (изложение материала строится не как ответы на каждый вопрос, а в виде рассказа по каждому блоку вопросов).
5. Подведение итогов лекции (преподаватель дает итоговую оценку вопросов студентов как отражение их интересов и уровня знаний).

На первых лекционных занятиях необходимо познакомить студентов с перечнем основной литературы по данному курсу, ознакомить их с основными целями и задачами курса, а также его разделами. Кроме того, необходимо ознакомить студентов с темами самостоятельной работы и формами ее выполнения.

Особое внимание при контроле знаний преподавателю следует уделить проверке усвоения структуры ДНК, уровней компактизации, механизмов репликации и репарации. Кроме того, необходимо обратить внимание на способность студентов раскрывать связи между состоянием клетки и ее генетического материала, зависимости от факторов среды, как внутренней, так и внешней. Молекулярная биология как учебный предмет дает большие возможности для реализации учебных задач через следующие подходы: практическая работа и самостоятельная работа. Предлагаемые варианты проверки знаний и умений учитывают оценку не только теоретических знаний, но и практических умений и навыков.

Лабораторные занятия проводятся в традиционной форме в кабинете биологии.

Каждому студенту выдаются методические пособия, в которых представлена тематика и содержание лабораторных занятий, подобранных в соответствии с основными разделами учебной программы. Предлагается несколько форм проведения занятий: групповая и фронтальная. Групповая работа – студенты делятся на группы по 4-6 человек, каждая группа имеет общее задание. При выполнении заданий, студенты могут ими меняться или выполнять их всей группой. Фронтальная работа – предполагает выполнение одинаковых занятий для всех студентов. Во всех работах имеются вопросы для самоконтроля, список литературы к каждому занятию.

Перед каждым занятием студент должен изучить теоретические основы данной темы, используя основную и дополнительную литературу. На это студентов ориентирует перечень основных теоретических вопросов и вопросы домашнего задания.

Для проверки знаний студентов можно использовать **тестирование**.

Правильно составленный тест представляет собой совокупность сбалансированных между собой заданий. Количество заданий в тесте по различным разделам должно быть таким, чтобы в полной мере отражать их основное содержание. Использование тестовых заданий разной сложности обеспечивает равносложность различных вариантов тестов и измерение качества усвоения материала в широком диапазоне.

Для каждого типа заданий в тесте должно быть указано примерное количество баллов оценки, которые покажут степень усвоения студентом материала данного раздела. Сумма всех баллов может быть использована для выведения окончательной оценки за тест. Тестируемый студент должен знать, что число верно выполненных им заданий неоднозначно определяет его итоговый балл. Степень сложности верно или неверно выполненных заданий могут повлиять на оценку результатов тестирования.

10.2 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины для студентов

Для успешного освоения дисциплины необходимо прежде всего уяснить основные методы изучения теоретического материала: базовой основой теории являются лекции: кроме разработки основных положений на лекциях указываются источники информации по данным проблемам, методические учебные пособия, научные разработки, литературные источники.

Чтобы усвоить основные биологические объекты, необходимо базироваться не только на теоретическом материале, но и изучать объекты на лабораторных занятиях и самостоятельной учебной работой. Для выполнения практических и лабораторных работ используются методические пособия и рекомендации. Студенты должны осознанно работать с предоставленными объектами, поэтому рекомендуется работать с альбомами, изучать и рисовать, выполняя необходимые задания. Средствами обучения являются современные, фундаментальные руководства и научная периодика по биологии. Чтобы успешно освоить дисциплину, необходимо своевременно выполнять предусмотренные учебные задания. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволит быть готовым к аттестации. Другие, более детальные методические указания по освоению дисциплины приведены в учебно-методических пособиях по ней.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств разработан для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биохимия клетки» и входит в состав основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль Промышленная экология, реализуемой при подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайском государственном гуманитарно-педагогическом университете имени В.М. Шукшина».

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Компетенции, этапы	Показатели	Оценочные средства
	знать основные особенности строения клеток	

ОПК-5	представителей разных царств живых организмов; спектр, сущность и механизмы мембранных процессов и их специфику в разных группах живых организмов; суцесит процессов жизнедеятельности на молекулярном уровне;	Тестовые задания доклад-презентация, учет активности на лабораторных занятиях, зачет
	уметь находить причинно-следственные связи между структурными и функциональными особенностями биологических систем на клеточном и субклеточном уровне; применять теоретический знания при постановке экспериментов;	
	владеть приемами работы с оптическими приборами; основными методами экспериментальных исследований биофизических и биохимических явлений, а также процессов, проходящих на молекулярном уровне.	

Описание компетенции с указанием этапа формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате образования выпускника вуза компетенция ОПК-5 (способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности) обеспечивает сформированность умений применять знания о клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических мембранных процессов в профессиональной деятельности. Формирование способности использовать в профессиональной деятельности основных принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности. Формирование компетенции продолжается на 2 этапе в рамках дисциплины «Молекулярная биология».

Оценочные средства компетенции ОПК-5 в рамках дисциплины

Доклад-презентация по проблемному вопросу

Общие сведения об оценочном средстве

Оценочное средство в виде подготовки доклада с последующей презентацией используется при проведении практических и лабораторных занятий. Студентам предлагается самостоятельно освоить одну из тем, проанализировать проблему, подготовить доклад, на его основе сделать презентацию доклада в слайдах с помощью программы POWER POINT и выступить перед студенческой аудиторией с результатами своей работы. Максимальное количество баллов за доклад-презентацию – 5.

Допускается групповое участие студентов в подготовке докладов-презентаций, когда студенты организуются в небольшие группы (по 2-3 человека). На каждый доклад предусмотрено по 5-7 минут.

Темы студентами выбираются по желанию из списка, предложенного преподавателем, или формулируются студентом совместно с преподавателем.

Примерные темы докладов

1. История развития биохимии клетки. Отечественная биохимия сегодня.
2. Основные направления и методы исследования в биохимии клетки.
3. Гиалоплазма, ее значение и свойства.

4. Структура биологических мембран.
5. Клеточная активность и ее регуляции. Возбуждение на биомембранах.
6. Ядро клетки, его значение в биосинтезе белка.
7. Протеолитические ферменты, их специфичность, активация.
8. Заменимые и незаменимые аминокислоты.
9. Способы связи аминокислот в белке.
10. Гормональная регуляция глюконеогенеза.

Уровни сформированности компетенций в рамках ФОС:

Показатели	Баллы
Проявил оригинальность и креативность при подготовке доклада-презентации. Показал высокий уровень культуры мышления, способность к рефлексии, умозаключениям и логике. Обобщил информацию с помощью схем, таблиц, рисунков, логических блоков. Проанализировал тему с активным использованием междисциплинарных знаний, фактов, теорий. Сформулировал выводы. Предложил и подробно раскрыл меры решения проблемы. Проявил навыки гуманизма, толерантности, гражданственности.	87-100
Проявил некоторую оригинальность при подготовке доклада-презентации. Проявил отчасти культуру мышления, способность к логическому изложению информации. Обобщил информацию. Проявил способность к анализу темы с использованием междисциплинарных знаний, фактов, теорий. Сформулировал некоторые выводы. Предложил меры и способы решения проблемы. Проявил навыки толерантности и гуманизма.	75-87
Не проявил оригинальности при подготовке доклада-презентации. Отчасти продемонстрировал культуру мышления. Обобщил некоторым образом информацию. Допустил неточности в анализе темы с использованием междисциплинарных знаний, фактов, теорий. Не сформулировал конкретные выводы. Не предложил меры и способы решения проблем. Смог проявить некоторые навыки толерантности	60-75

Типовое контрольное задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов

Тестирование

Общие сведения об оценочном средстве

Система тестирования – универсальный инструмент определения уровня обученности студентов на всех этапах образовательного процесса, в том числе для оценки уровня остаточных знаний.

Тест обладает способностью сравнивать индивидуальный уровень знания каждого студента с некими эталонами, уровень знания отражается в тестовом балле испытуемого. Выполнять задания можно в любой последовательности. Тестовые задания оцениваются в баллах. По завершении тестирования баллы суммируются. Тесты могут быть следующего вида:

1. Тестовое задание закрытой формы.

Если к заданиям даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный и остальные неправильные), то такие задания называются заданиями с выбором одного правильного ответа или с единичным выбором. Помимо этого, бывают задания с выбором

нескольких правильных ответов или с множественным выбором. Вариантов выбора (дистракторов) должно быть не менее 4 и не более 7.

2. Тестовое задание открытой формы.

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, ставится прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный.

4. Тестовые задания на установление правильной последовательности.

Такое задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Задание начинается со слова: «Последовательность...»

4. Тестовые задания на установление соответствия.

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:М (одному элементу первой группы соответствуют М элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными.

Количество элементов второй группы может превышать количество элементов первой группы. Задание начинается со слова: «Соответствие...». Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов.

Образцы тестовых заданий

1. Между Тимином (Т) и Аденином (А) водородная связь а) двойная, б) тройная, в) одинарная.
2. С помощью какого фермента копируется генетическая информация с ДНК на и-РНК у эукариот а) РНК-полимераза, б) ДНК-полимераза, в) праймаза.
3. С помощью какого фермента копируется генетическая информация с ДНК на ДНК у эукариот а) РНК-полимераза, б) ДНК-полимераза, в) праймаза.
4. В каком положении начинается синтез лидирующей цепи ДНК а) 3' - 5' б) 5' - 3'.
5. В каком положении начинается синтез запаздывающей цепи ДНК а) 3' - 5' б) 5' - 3'.
6. Единицей репликации называют а) репликоном, б) цистроном, в) мутоном.
7. Чем ДНК отличается от РНК а) двойная цепь, в нуклеотид входят А,Г,Ц,Т, б) одиночная нить, в нуклеотид входят А,Т,Ц,Г, в) двойная спираль, в нуклеотид входят У,Ц,Г,А.
8. Какие компоненты входят в состав **нуклеотида** ДНК а) азотистое основание, остаток фосфорной кислоты, пентоза, б) пентоза и остаток фосфорной кислоты, в) пентоза и азотистое основание.
9. Какие азотистые основания входят в состав ДНК: а) А, Г, Ц, Т. б) А, Г, Ц, У.
10. Какая из форм спиралей ДНК является левозакрученной встречается а) В-форма, б) А-форма, в) Z-форма.
11. Ген – это участок а) ДНК, б) РНК, в) АТФ.
12. Какие нуклеотидные последовательности не вырезаются при транскрипции: а) экзоны, б) интроны, в) реконы.
13. Какая закономерность получила название правило Чаргаффа: Число пуриновых оснований в ДНК соотносится к числу пиримидиновых оснований как а) 1:1, б) 1:2, в) 1:3, г) 1:4.
14. К производным пурина относят следующие азотистые основания а) Г,Ц б) А,Г, в) ТЦ.

15. К производным пиримидина относят следующие азотистые основания а) Г,Ц б) А,Г, в) Т, Ц.
16. Сколько и какие типы РНК существуют а) т-РНК, р-РНК, и-РНК б) т-РНК, р-РНК, м-РНК в) т-РНК, р-РНК, и-РНК, гя-РНК.
17. Какой вид РНК является предшественником зрелой и-РНК а) м-РНК б) гя-РНК в) мя-РНК.
18. В какой хромосоме локализованы гены, детерминирующие пол человека а) аутосомах, б) Х-хромосоме в) Y-хромосоме.
19. Какие единицы выделял в ДНК С.Бензер (Benzer) а) цистрон, экзон, кодон, б) рекон, мутон, цистрон, в) экзон, интрон, ген.
20. Кто предложил модель «двойной спирали» и репликации ДНК а) Дж.Уотсон и Ф. Крик, б) Р. Франклин, в) М.Мезельсон и Ф. Сталь.

Типовое контрольное задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Показатели	Уровень
Количество правильных ответов в тесте 87-100%.	Повышенный уровень
Количество правильных ответов в тесте 75-86%.	Базовый уровень
Количество правильных ответов в тесте 60-74%.	Пороговый уровень

Учет активности на лабораторных занятиях

Общие сведения об оценочном средстве

Оценочное средство в виде комплексного учета активности студента на практических и лабораторных занятиях осуществляется следующим образом: студент должен показать высокий уровень владения материалом темы занятия; знания методики проведения лабораторных и практических работ; четко соблюдать последовательность выполнения заданий, демонстрировать способность к доказательности и аргументированности ответов по теме и своей точки зрения, выявлять причинно-следственные связи между объектами и явлениями, формулировать выводы и объяснять результаты работы, привлекая дополнительную информацию, участвовать в дискуссиях.

Пример лабораторного занятия

Тема: Цветные реакции на отдельные аминокислоты, входящие в состав белковых молекул

Биуретовая реакция на пептидную связь (Пиотровского)

Биуретовая реакция обусловлена наличием в белке пептидных связей, которые в щелочной среде образуют с сернокислой медью комплексы фиолетового цвета с красным или синим оттенком. Группа, образующая пептидную связь, в щелочной среде присутствует в своей таутомерной енольной форме: $\text{O} \text{--} \text{N} \text{--} \text{OH} \parallel \text{--} \text{C} \text{--} \text{N} \text{--} \text{C} \text{--} \text{N} \text{--}$. При избытке щелочи происходит диссоциация ОН-группы, появляется отрицательный заряд, с помощью которого кислород взаимодействует с медью. Возникает солеобразная связь. Кроме того, медь образует дополнительные координационные связи с атомами азота, участвующими в пептидной связи, путем использования их электронных пар. Возникающий таким образом комплекс очень стабилен.

Интенсивность окраски комплекса зависит от концентрации белка и количества медной соли в растворе. Биуретовой реакцией обнаруживаются все без исключения белки, а также продукты их неполного гидролиза – пептоны и полипептиды. Для ди- и трипептидов биуретовая реакция ненадежна. Оттенок зависит от длины полипептидной цепочки.

Пептоны при этой реакции дают розовое или красное окрашивание. Биуретовая реакция положительна и с веществами небелкового характера, имеющими в составе не менее двух – CO – NH₂-групп, к ним относятся, например, оксамид – NH₂ – CO – CO – NH₂, биурет – N₂H – CO – NH – CO – NH₂.

Исследуемый материал: раствор яичного белка, 1-процентный раствор желатины.

Реактивы: 10-процентный раствор NaOH, 1-процентный раствор CuSO₄.

Оборудование: пробирки, капельницы.

Ход работы. К 5 каплям водного раствора белка добавляют 3 капли 10-процентного раствора NaOH и 1 каплю 1-процентного раствора CuSO₄. Содержимое перемешивают. Оно приобретает сине-фиолетовый цвет. Нельзя добавлять избыток CuSO₄, так как синий осадок маскирует характерное фиолетовое окрашивание биуретового комплекса.

Нингидриновая реакция на α-аминокислоты

Белки, полипептиды и свободные α-аминокислоты дают синее или фиолетовое окрашивание с нингидрином. При нагревании белка с водным раствором нингидрина аминокислоты окисляются и распадаются, образуя CO₂, NH₃ и соответствующий альдегид. Нингидрин, являясь сильным окислителем, вызывает окислительное дезаминирование α-аминокислоты, приводящее к образованию аммиака, двуокиси углерода, соответствующего альдегида и восстановленной формы нингидрина. Нингидрин восстанавливается и связывается со второй молекулой нингидрина посредством молекулы аммиака, образуя продукты конденсации, окрашенные в синий, фиолетовый, красный, а в случае пролина – в желтый цвет.

Исследуемый материал: раствор яичного белка, 1-процентный раствор желатины.

Реактивы: нингидрин, 1-процентный водный раствор.

Оборудование: пробирки, капельницы.

Ход работы. К 5 каплям раствора белка приливают 5 капель 0,1- процентного водного раствора нингидрина и кипятят 1–2 мин. Появляется розово-фиолетовое окрашивание. С течением времени раствор синее. Данная реакция не специфична, так как ее дают некоторые амины и амиды кислот.

Ксантопротеиновая реакция на циклические аминокислоты (Мульдера)

Ксантопротеиновая реакция открывает наличие в белках циклических аминокислот – триптофана, фенилаланина, тирозина, – содержащих в своем составе бензольное ядро. Большинство белков при нагревании с концентрированной азотной кислотой дает желтое окрашивание, переходящее в оранжевое при подщелачивании. Реакция обусловлена нитрованием бензольного кольца этих аминокислот с образованием нитросоединений желтого цвета. При подщелачивании возникает хиноидная структура, окрашенная в оранжевый цвет.

Исследуемый материал: раствор яичного белка, 1-процентный раствор желатины.

Реактивы: концентрированная HNO₃, 10-процентный раствор NaOH.

Оборудование: пробирки, капельницы.

Ход работы. К 5 каплям раствора белка добавляют 3 капли концентрированной HNO₃ и осторожно кипятят. Вначале появляется осадок свернувшегося белка (под влиянием кислоты), который при нагревании окрашивается в желтый цвет. После охлаждения в пробирку наливают по каплям 10-процентный раствор NaOH (до появления оранжевого окрашивания вследствие образования натриевой соли динитротирозина).

Реакция Фоля на аминокислоты, содержащие слабосвязанную серу (цистеин, цистин)

Реакция Фоля указывает на присутствие в белке аминокислот цистина и цистеина, содержащих слабосвязанную серу. В метионине сера имеет прочное соединение, поэтому эту реакцию не дает. Реакция состоит в том, что при кипячении белка со щелочью цистеин или цистин легко отщепляют серу в виде сернистого натрия, который с плюмбитом дает черный или бурый осадок сернистого свинца. Интенсивность окраски зависит от количества в белке аминокислот цистина и цистеина и от концентрации белка в растворе.

Исследуемый материал: раствор яичного белка, 1-процентный раствор желатины.
Реактивы: 30-процентный раствор NaOH, 5-процентный раствор $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$.
Оборудование: пробирки, капельницы.

Ход работы. В одну пробирку наливают раствор яичного белка, в другую – раствор желатины. В каждую пробирку добавляют по 5 капель раствора 30-процентного NaOH и по 1 капле 5-процентного раствора $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$. При интенсивном кипячении жидкость в пробирке с яичным белком темнеет, образуя черный осадок сернистого свинца. В пробирке с желатиной черного осадка не образуется, так как желатина почти не содержит серосодержащих аминокислот. Оформление работы. Результаты работ оформляют в виде таблицы.

Типовое контрольное задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов:

- оценка «5» выставляется в случае, если студент выполнил 87–100 % типового задания;
- оценка «4» выставляется в случае, если студент выполнил 75–86 % типового задания;
- оценка «3» выставляется в случае, если студент выполнил 60–74 % типового задания;
- оценка «2» выставляется в случае, если студент выполнил менее 60 % типового задания.

Зачёт

Общие сведения об оценочном средстве

Форма периодической отчетности студента, определяемая учебным планом и/или учебным графиком. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий.

Примерный список вопросов к зачету

1. Биохимия - наука о веществах, входящих в состав живой природы и их превращениях, лежащих в основе жизненных явлений.
2. Классификация и общая характеристика аминокислот, входящих в состав белков.
3. Природные пептиды и их биологическая роль.
4. Современные представления о первичной структуре белков.
5. Методы изучения первичной структуры.
6. Вторичная структура белков.
7. Третичная структура белков; связи, участвующие в ее стабилизации; методы изучения.
8. Четвертичная структура белков.
9. Физико-химические свойства белков. Кислотно-щелочные свойства белков. Денатурация.
10. Поведение белков в растворах.
11. Классификация простых и сложных белков.
12. Строение нуклеотидов. Нуклеозидмоно-, ди-, трифосфаты.
13. Биологические функции нуклеотидов.
14. Современные представления о структуре ДНК, правило Чаргаффа, видовая специфичность, модель Уотсона-Крика. Третичная структура ДНК. Сателлитная ДНК. Палиндромы.
15. Рибонуклеиновые кислоты, их классификация, строение рРНК, иРНК. Структура тРНК.
16. Репликация ДНК. Ферменты и белковые факторы биосинтеза ДНК.
17. Этапы репликации ДНК.
18. Транскрипция. Оперон. РНК- полимеразы.
19. Транскрипция. Этапы транскрипции. Процессинг.
20. Генетический код.

21. Трансляция. Активация аминокислот. Роль аминоацил-тРНК-синтетаз.
22. Трансляция. Инициация белкового синтеза.
23. Трансляция. Элонгация и терминация белкового синтеза.
24. Структура ферментов. Одно- и двухкомпонентные ферменты. Коферменты. Активный центр. Аллостерический центр, роль в регуляции обмена.
25. Лабильность действия ферментов. Ингибиторы и активаторы.
26. Специфичность действия ферментов.
27. Изоферменты, мультиферменты, зимогены.
28. Механизм действия ферментов на примере химотрипсина.
29. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов. Локализация ферментов в клетке.
30. Анаэробные дегидрогеназы. Структура, механизм действия, биологическая роль. Витамин РР.
31. Аэробные дегидрогеназы. Структура, механизм действия, биологическая роль. Витамин В2.
32. Оксидазы. Структура, биологическая роль. Кatalаза, пероксидаза, цитохромоксидаза, аскорбиноксидаза, полифенолоксидаза.
33. Гидролазы. Эстеразы, гликозидазы, пептидгидролазы, амилазы.
34. Трансферазы, изомеразы, лиазы, лигазы.
35. Обмен веществ. Особенности химических реакций, протекающих в живых организмах. Обмен энергии. Макроэргические соединения клетки. Особенности окислительных процессов в клетке.
36. Углеводы, их биологическая роль, классификация и номенклатура.
37. Распад полисахаридов. Переваривание и всасывание углеводов.
38. Синтез и распад гликогена в тканях, гормональная регуляция этих процессов.
39. Гликолиз, его сущность и биологическая роль. Энергетический эффект.
40. Брожение, биологическая роль и энергетический эффект. Спиртовое брожение, роль витамина В1.
41. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Строение SHCoA, роль пантотеновой кислоты (вит. В3), тиаминпирофосфата (вит. В1).
42. Механизм действия пируватдегидрогеназы.
43. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Биологическая роль цикла.
44. Дыхательная цепь. Компоненты дыхательной цепи.
45. Окислительное фосфорилирование. Хемииосмотическая теория Митчела.
46. Пентозофосфатный путь окисления углеводов, его биологическая роль.
47. Глюконеогенез.
48. Гидролитический распад белков. Протеолитические ферменты и их специфичность. Переваривание белков.
49. Дезаминирование и декарбоксилирование. Связывание аммиака в клетках. Биогенные амины.
50. Переаминирование и его роль в обмене веществ.
51. Липиды. Строение, свойства, классификация и биологическая роль.
52. Распад жиров. Переваривание и всасывание жиров. Роль печени в этом процессе.
53. β - окисление жирных кислот. Энергетический эффект .
54. Биосинтез жирных кислот. Образование жиров.
55. Взаимосвязь обмена белков, жиров, углеводов.
56. Принципы регуляции обмена веществ.

Зачет оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов,

учитывая соответствие ответа формулировке вопроса, содержательность, глубина и полнота ответа, достоверность излагаемого материала (0-40 баллов), аргументированность, логичность (0-30 баллов), достаточный научно-теоретический уровень ответа (0-30 баллов):

- 87 – 100 баллов – «отлично»;
- 75 – 87 баллов – «хорошо»;
- 60 – 75 баллов – «удовлетворительно»;
- мене 60 баллов – «неудовлетворительно».

Описание показателей и критериев оценивания компетенции ОПК-5, шкала оценивания

Уровни	Критерии / Показатели
Пороговый 60-74 %.	Выпускник демонстрирует сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о важнейших биологических процессах, происходящих на клеточном уровне организации живой материи; структуре и жизнедеятельности клеток. В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения использования знаний о геноме, химическом составе белков и нуклеиновых кислот, а также механизмах хранения, передачи и реализации генетической информации для решения естественнонаучных задач, о важнейших биологических процессах в качестве методологической базы естественнонаучного мышления. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков практического применения рассматриваемых в курсе вопросов в генетической, белковой и клеточной инженерии, с использованием в биотехнологических производствах.
Базовый 75-86%	Выпускник демонстрирует базовые знания учения о клеточной организации биологических объектов, понимание сущности и механизмов биофизических и биохимических процессов, протекающих на клеточных мембранах, владение основными понятиями молекулярной биологии.
Повышенный 87-100%	– Выпускник на высоком уровне демонстрирует знание и понимание связей между структурными и функциональными особенностями биологических систем на клеточном и субклеточном уровне, максимальную готовность применять в профессиональной деятельности методы экспериментальных исследований биофизических и биохимических явлений, а также процессов, жизнедеятельности.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Цель процедуры:

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

Субъекты, на которых направлена процедура:

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

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля).

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

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем, исходя из содержания ФГОС.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

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

Требования к банку оценочных средств:

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

Описание проведения процедуры:

Каждому студенту, принимающему участие в процедуре преподавателем предоставляется возможность выбрать один билет из предложенных. После получения билета и подготовки ответов студент должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в установленном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и электронные ведомости, и представляются в деканат факультета. По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

СВЕДЕНИЯ О СОСТОЯНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Учебный год	Основание	Отметка о наличии изменений	Подпись заведующего кафедрой