

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Кабардино-Балкарский государственный университет**  
**им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**«Институт химии и биологии»**

**«Кафедра биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем»**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ **А.Ю. Паритов**

Директор института  
\_\_\_\_\_ **Р.Ч. Бажева**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Биохимия и молекулярная биология»**

(код и наименование дисциплины)

Направление подготовки

**06.03.01 Биология**

(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

**«Биология клетки», «Биоэкология», «Генетика»**

(наименование профиля, специализации, магистерской программы)

Квалификация (степень) выпускника

**БАКАЛАВР**

Форма обучения

**очная**

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины «Биохимия и молекулярная биология»  
/сост. Т.Х. Хандоховым – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2021. – 38 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой части студентам очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «07» августа 2020 г. № 920.

Составитель \_\_\_\_\_ Т.Х. Хандохов  
(подпись)

1.	Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).....	
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО.....	
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) .....	
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля) .....	
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	
7.1	<i>Основная литература.....</i>	
7.2	<i>Дополнительная литература.....</i>	
7.3	<i>Периодические издания.....</i>	
7.4	<i>Интернет-ресурсы.....</i>	
7.5	<i>Методические указания к лабораторным занятиям.....</i>	
7.6	<i>Методические указания к практическим (семинарским) занятиям</i>	
7.7	<i>Методические указания к курсовой работе (курсовому проектированию) и другим видам самостоятельной работы.....</i>	
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	
10.	Приложения	

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

*Цель:* Программа курса является важной составной частью комплекса учебных программ по биологическим дисциплинам. Она включает данные о химическом составе организмов, превращении веществ и энергии осуществляемое в процессе их жизнедеятельности, рассматривает вопросы структурно-функциональной организации генетического аппарата клеток, механизмов кодирования, хранения, передачи и реализации наследственной информации, молекулярные основы злокачественного роста, клеточного апоптоза, эпигенетические аспекты мутагенеза. Данный курс обобщает и дополняет знания студентов по вопросам молекулярной генетики.

*Задачи:* В данном курсе студенты знакомятся с новейшими данными в области биохимии, молекулярной биологии, генетики, подробно изучают важнейшие механизмы, обеспечивающие химические основы жизнедеятельности организмов, реализацию основных свойств живой материи; репликацию, репарацию, биосинтез белка, строение и функции белка. Это позволяет будущему учителю биологии ориентироваться в новейших достижениях в области биохимии, молекулярной биологии, молекулярной генетики, практических аспектах этих достижений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Биохимия и молекулярная биология» входит в базовую часть общепрофессионального цикла дисциплин, включенных в учебный план согласно ФГОС ВО и Учебному плану по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Дисциплина «Биохимия и молекулярная биология» опирается на следующие дисциплины данной ОПОП:

- Неорганическая и органическая химия
- Общая биология
- Цитология
- Генетика

Дисциплина «Биохимия и молекулярная биология» преподается в течение 3 семестра на 2 курсе бакалавриата студентам очной формы обучения.

На изучение курса «Биохимия и молекулярная биология» отводится 180 часов (из них лекционных - 34, лабораторных – 34, для самостоятельной работы - 85 и на курсовые работы отводится 3 часа), заканчивается зачетом.

Дисциплина «Биохимия и молекулярная биология» является общепрофессиональной дисциплиной и является обязательной для изучения.

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

### а) общепрофессиональных (ОПК):

ОПК-2.1 – Демонстрирует знания основных систем жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и животных, способах восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии. Биофизики;

ОПК – 5.2 – Способен оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;

ОПК – 5.3 – Владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.

*(Указываются ПК компетенции и их коды)*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### Знать:

- о структуре и свойствах белков и нуклеиновых кислот;

- о структуре, свойствах, функциях и обмене углеводов, липидов, аминокислот, витаминов и гормонов;
- об основных внутриклеточных механизмах обеспечивающих хранение, передачу и реализацию генетической информации;
- о спонтанных и запрограммированных перестройках генома
- основные принципы и методы современной биохимии и молекулярной биологии.

**Уметь:**

- проводить работу по использованию биологических систем в хозяйственных и медицинских целях;
- выполнять лабораторные исследования;
- анализировать результаты лабораторных исследований, систематизировать результаты лабораторных анализов;
- проводить экспериментальные исследования, формулировать их задачу, участвовать в разработке и реализации новых методических подходов, обсуждении, оценке и публикации результатов.

**Владеть:**

- навыками самостоятельной работы с литературой по биохимии и молекулярной биологии, биоинформатике, геномике, протеомике;
- компьютерной техникой применительно к экспериментам по биохимии и молекулярной биологии, геномике и протеомике;
- навыками работы в лаборатории биохимии и молекулярной биологии, молекулярной генетике, микробиологии, лаборатории ПЦР и «чистых» боксах;

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля) «Биохимия и молекулярная биология», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

##### Содержание разделов дисциплины

##### Тематический план дисциплины.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Введение. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков. Ферменты.	Предмет и задачи биохимии. Классификация аминокислот, их строение и физико-химические свойства. Понятие о пептидах. Пептидная связь. Белки, классификация, биологическая роль. Понятие о ферментах. Ферментативный катализ. Классификация, Строение и свойства ферментов.	ОПК– 2.1 ОПК – 5.2 ОПК – 5.3	Т, К, ЛР
2	Углеводы. Классификация. Строение. Физико-химические свойства. Биологические функции. Обмен углеводов.	Углеводы. Общая характеристика, классификация и биологическая роль. Физико-химические свойства углеводов. Моносахариды, олигосахариды, полисахариды. Обмен углеводов.	ОПК– 2.1 ОПК – 5.2 ОПК – 5.3	Т, К, ЛР
3	Липиды. Классификация. Строение, свойства	Липиды. Общая характеристика, классификация и биологическая	ОПК– 2.1 ОПК – 5.2	Т, К, ЛР

	и биологические функции. Обмен липидов.	роль. Свойства высших жирных кислот. Простые липиды, строение и биологические функции. Сложные липиды, строение и биологические функции.	ОПК – 5.3	
4	Витамины. Классификация, строение и физиологическая роль.	Витамины. Классификация и номенклатура витаминов. Биологическая роль витаминов. Жирорастворимые витамины. Водорастворимые витамины.	ОПК– 2.1 ОПК – 5.2 ОПК – 5.3	Т, К
5	Гормоны. Классификация, строение и физиологическая роль.	Гормоны. Номенклатура и классификация гормонов. Белково-пептидные гормоны. Механизм действия пептидных гормонов. Стероидные гормоны и механизм их действия. Фитогормоны и прочие гормоны (адреналин, тироксин, простагландины).	ОПК– 2.1 ОПК – 5.2 ОПК – 5.3	Т, К
6	Введение. История развития молекулярной биологии.	Цели и задачи дисциплины. История возникновения и развития молекулярной биологии.	ОПК– 2.1 ОПК – 5.2 ОПК – 5.3	ДЗ
7	Молекулярная биология нуклеиновых кислот.	Структура нуклеиновых кислот, их пространственная организация, структура хроматина и организация хромосом. Особенности генома эукариот, типы повторяющихся последовательностей и их эволюционная роль. Процессы репликации, особенности этого процесса у про- и эукариот, топография процесса и ферменты, участвующие в процессе репликации. Процессы репарации, их роль, виды репараций, особенности повреждения ДНК. Репарация и ее роль в канцерогенезе. Механизм и особенности транскрипции и трансляция у про- и эукариот.	ОПК– 2.1 ОПК – 5.2 ОПК – 5.3	Т
8	Молекулярная биология белков	Строение и функции белков. Связь структуры с функцией белков. Посттрансляционная модификация белков. Фолдинг белков.	ОПК– 2.1 ОПК – 5.2 ОПК – 5.3	Т
9	Межмолекулярные взаимодействия.	Белок-белковые взаимодействия и их значение для самосборки мультимеров. Белково-нуклеиновые взаимодействия и их роль в регуляции активности генома и при самосборке субклеточных структур, вирусов. Белково-липидные взаимодействия и их роль в формировании мембран. Структура и механизмы	ОПК– 2.1 ОПК – 5.2 ОПК – 5.3	К

		функционирования рецепторов гормонов. Структура и функции теломер.		
--	--	--	--	--

### Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов
	Всего
<b>Общая трудоемкость (в зачетных единицах)</b>	<b>5</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>68</b>
<i>Лекции (Л)</i>	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	34
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>85</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	3
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.).	85
Подготовка и сдача зачета	27
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен)</b>	зачет

### ЛЕКЦИИ

#### Тематический план лекций по курсу «Биохимия и молекулярная биология»

№ п/п	Тема	Литература
1	Введение. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков. Ферменты. – 6 ч.	1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1998. – 704 с. 2. Биохимия и молекулярная биология / В. Элиот, Д. Элиот; Под ред. А.И. Арчакова, М.П. Кирпичникова, А.Е. Медведева, В.П. Скулачева; Пер. с англ. О.В. Добрыниной, И.С. Севериной, Е.Д. Скоцеляс и др. – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002. – 446 с. 3. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А. Биологическая химия. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 364 с. 4. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии: Учеб. для хим. и биол. спец. пед. ун-тов и ин-тов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: изд-во «Агар», 1999. – 512 с.

2	Углеводы. Классификация. Строение. Физико-химические свойства. Биологические функции. Обмен углеводов. – 4 ч.	<p>1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1998. – 704 с.</p> <p>2. Биохимия и молекулярная биология / В. Элиот, Д. Элиот; Под ред. А.И. Арчакова, М.П. Кирпичникова, А.Е. Медведева, В.П. Скулачева; Пер. с англ. О.В. Добрыниной, И.С. Севериной, Е.Д. Скоцеляс и др. – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002. – 446 с.</p> <p>3. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А. Биологическая химия. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 364 с.</p> <p>4. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии: Учеб. для хим. и биол. спец. пед. ун-тов и ин-тов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: изд-во «Агар», 1999. – 512 с.</p>
3	Липиды. Классификация. Строение, свойства и биологические функции. Обмен липидов. – 4 ч.	<p>1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1998. – 704 с.</p> <p>2. Биохимия и молекулярная биология / В. Элиот, Д. Элиот; Под ред. А.И. Арчакова, М.П. Кирпичникова, А.Е. Медведева, В.П. Скулачева; Пер. с англ. О.В. Добрыниной, И.С. Севериной, Е.Д. Скоцеляс и др. – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002. – 446 с.</p> <p>3. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А. Биологическая химия. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 364 с.</p> <p>4. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии: Учеб. для хим. и биол. спец. пед. ун-тов и ин-тов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: изд-во «Агар», 1999. – 512 с.</p>
4	Витамины. Классификация, строение и физиологическая роль. – 2 ч.	<p>1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1998. – 704 с.</p> <p>2. Клиническая биохимия / Под ред. В.А. Ткачука. – 2-е изд., испр. И доп. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 512 с.</p> <p>3. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А. Биологическая химия. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 364 с.</p> <p>4. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии: Учеб. для хим. и биол. спец. пед. ун-тов и ин-тов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: изд-во «Агар», 1999. – 512 с.</p>
5	Гормоны. Классификация, строение и физиологическая роль. – 2 ч.	<p>1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1998. – 704 с.</p> <p>2. Клиническая биохимия / Под ред. В.А. Ткачука. – 2-е изд., испр. И доп. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 512 с.</p> <p>3. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А. Биологическая химия. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 364 с.</p> <p>4. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии: Учеб. для хим. и биол. спец. пед. ун-тов и ин-тов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: изд-во «Агар», 1999. – 512 с.</p>



6	История развития молекулярной биологии. – 2 ч.	<p>1. Георгиев Г.П. Гены высших организмов и их экспрессия. – М.: Наука, 1989. – 255 с.;</p> <p>2. Коничев А.С. Молекулярная биология: Учеб. Для студ. Пед. Вузов/ А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 400 с.;</p> <p>3. Молекулярная биология: Структура и синтез нуклеиновых кислот: Учеб. Для биол. спец. вузов/В.И. Агол, А.А. Богданов, В.А. Гвоздев и др.: Под ред. А.С. Спирина. – М.: Высш.шк., 1990. – 352 с.;</p> <p>4. Сельскохозяйственная биотехнология: Учеб./В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, С.В. Дегтярев и др.: Под ред. В.С. Шевелухи. – М.: Высш. Шк., 1998. – 416 с.</p>
7	Молекулярная биология нуклеиновых кислот. – 12 ч.	<p>1. Коничев А.С. Молекулярная биология: Учеб. Для студ. Пед. Вузов/ А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 400 с.;</p> <p>2. Льюин Б. Гены / Б. Льюин; пер. 9-го англ. изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 896 с.</p> <p>3. Молекулярная биология: Структура и синтез нуклеиновых кислот: Учеб. Для биол. спец. вузов/В.И. Агол, А.А. Богданов, В.А. Гвоздев и др.: Под ред. А.С. Спирина. – М.: Высш.шк., 1990. – 352 с.;</p> <p>4. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология: Учеб. пособие для студентов мед. вузов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 536 с.</p>
8	Раздел 9. Межмолекулярные взаимодействия. – 2 ч.	<p>1. Коничев А.С. Молекулярная биология: Учеб. Для студ. Пед. Вузов/ А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 400 с.;</p> <p>2. Молекулярная биология: Структура и синтез нуклеиновых кислот: Учеб. Для биол. спец. вузов/В.И. Агол, А.А. Богданов, В.А. Гвоздев и др.: Под ред. А.С. Спирина. – М.: Высш.шк., 1990. – 352 с.;</p> <p>3. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология: Учеб. пособие для студентов мед. вузов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 536 с.</p>

### Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	3	4
1	1	Цветные реакции на белки; реакции осаждения белков; количественное определение содержания белка биуретовым методом; ферментативный гидролиз крахмала; инактивация ферментов высокой температурой.	6
2	2	Качественные реакции на углеводы; обнаружение крахмала в продуктах питания; количественное определение глюкозы; химические свойства моносахаридов; гидролиз полисахаридов; количественное определение содержания сахарозы и глюкозы; количественное определение содержания фруктозы.	4
3	3	Физико–химические свойства жиров; получение мыла и изучение	4

		его свойств; определение кислотного и иодного чисел жира; определение общего содержания липидов в тканях; определение содержания общих фосфолипидов в тканях.	
4	4	Обнаружение аскорбиновой кислоты в соке картофеля или капусты; количественное определение содержания аскорбиновой кислоты.	2
5	5	Качественные реакции на адреналин	2
6	7	Выделение ДНК из биологического материала фенол-хлороформным методом (проростки сои).	4
7	7	Выделение препарата РНК из биологического материала фенольным методом (по Шереру). Проростки сои.	4
8	8	Знакомство с методикой проведения полимеразной цепной реакции (Экскурсия в медико-биологический центр КБГУ).	4
9	8	Количественное определение белка.	2
10	9	Выделение и функционирование гистонов. Используются проростки сои.	2
		<b>Итого</b>	<b>34</b>

#### Тематический план лабораторных работ по курсу «Биохимия и молекулярная биология»

№ п/п	Тема	Литература	Оборудование
1	Физико–химические свойства белков и ферментов; цветные реакции на белки; количественное определение содержания белка.	Зубаиров Д.М., Тимербаев В.Н., Давыдов В.С. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 392 с. Березов Т.Т., Буробина С.С., Волкова Л.В. и др. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии М.: Медицина, 1976. - 294 с.	Пробирки, водяная баня или спиртовка, кюветы, спектрофотометр.
2	Качественные и количественные реакции на углеводы; химические свойства моносахаридов; гидролиз полисахаридов.	Зубаиров Д.М., Тимербаев В.Н., Давыдов В.С. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 392 с. Березов Т.Т., Буробина С.С., Волкова Л.В. и др. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии М.: Медицина, 1976. - 294 с.	Спектрофотометр, водяная баня, кюветы, центрифуга, штатив, пробирки, спиртовки, пипетки на 1 мл, 0,5 мл, 50 мкл, ступка с пестиком, стеклянные палочки, пробирки с шлифованным воздушным обратным холодильником, пипетки, часы, термометр лабораторный.
3	Физико–химические свойства жиров; получение мыла и изучение его свойств; определение кислотного и иодного чисел жира.	Зубаиров Д.М., Тимербаев В.Н., Давыдов В.С. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 392 с. Березов Т.Т., Буробина С.С., Волкова Л.В. и др. Руководство к лабораторным занятиям по	Пробирки; водяная баня, фильтровальная бумага, широкая пробирка с резиновой пробкой со вставленной в нее стеклянной трубкой, колбы емкостью 50 мл, пипетки, бюретки, гомогенизатор, центрифуга с охлаждением, сушильный шкаф, аналитические

		биологической химии М.: Медицина, 1976. - 294 с.	весы, спектрофотометр, кюветы.
4	Обнаружение и количественное определение содержания аскорбиновой кислоты в соке картофеля или капусты.	Зубаиров Д.М., Тимербаев В.Н., Давыдов В.С. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 392 с. Березов Т.Т., Буробина С.С., Волкова Л.В. и др. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии М.: Медицина, 1976. - 294 с.	терка из нержавеющей стали или пластика, микробюретка, ступка с пестиком, штатив с пробирками, конические колбы емкостью 50 мл, мерная колба емкостью 50 мл, воронка, пипетка на 5 мл, битое стекло.
5	Качественные реакции на адреналин	Зубаиров Д.М., Тимербаев В.Н., Давыдов В.С. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 392 с. Березов Т.Т., Буробина С.С., Волкова Л.В. и др. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии М.: Медицина, 1976. - 294 с.	пробирки, водяная баня.
6.	Выделение нуклеиновых кислот	1.Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник/ под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 624 с.	1.Автоматический анализатор для выделения ДНК и РНК iPrep Purification Instrument
7.	Количественное определение ДНК	1.Молекулярная клиническая диагностика. Методы: Пер. с англ./ Под ред. С. Херрингтона, Дж. Макги. –М.: Мир, 1999. – 558 с.	1.Стерильный ламинарный бокс. 2.Термостат для пробирок типа «Эппендорф» от 25 до 100 °С . 3.Микроцентрифуга для пробирок типа «Эппендорф». 4.Вортекс. 5.Отдельный набор автоматических дозаторов переменного объема. 6.Одноразовые наконечники для дозаторов переменного объема с аэрозольным барьером. 7.Холодильник с морозильной камерой не выше минус 16 °С.
8.	Количественное определение РНК	1.Молекулярная клиническая диагностика. Методы: Пер. с англ./ Под ред. С. Херрингтона, Дж. Макги. –М.: Мир, 1999. – 558 с.	1.Стерильный ламинарный бокс. 2.Термостат для пробирок типа «Эппендорф» от 25 до 100 °С . 3.Микроцентрифуга для пробирок типа «Эппендорф». 4.Вортекс.

			<p>5.Отдельный набор автоматических дозаторов переменного объема.</p> <p>6.Одноразовые наконечники для дозаторов переменного объема с аэрозольным барьером.</p> <p>7.Холодильник с морозильной камерой не выше минус 16 °С.</p>
9.	Количественное определение белка	1.Молекулярная клиническая диагностика. Методы: Пер. с англ./ Под ред. С. Херрингтона, Дж. Макги. –М.: Мир, 1999. – 558 с.	1. Спектрофотометр BioWave DNA.
10.	Полимеразная цепная реакция	<p>1.Молекулярная клиническая диагностика. Методы: Пер. с англ./ Под ред. С. Херрингтона, Дж. Макги. –М.: Мир, 1999. – 558 с.</p> <p>2.ПЦР «в реальном времени»/ Ребриков Д.В., Саматов Г.А., Трофимов Д.Ю. и др.; под ред. д.б.н. Д.В. Ребрикова; предисл. Л.А. Остермана и акад. РАН и РАСХН Е.Д. Свердлова; 2-е изд., испр. И доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 223 с.</p>	<p>1.Автоматический анализатор для выделения ДНК и РНК iPrep Purification Instrument</p> <p>2. Амплификатор My Cyclor BioRad.</p>

**Практические занятия (семинары) не предусмотрены**  
**Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Общие пути обмена аминокислот. Нарушения азотистого обмена. Ферменты – строение, механизм действия, основные свойства. Факторы определяющие активность ферментов. Применение ферментов в промышленности и медицине.	8
2	Гликолиз. Глюконеогенез. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Пентозофосфатный путь окисления углеводов. Регуляция и нарушения углеводного обмена.	8
3	Окисление жирных кислот. Биосинтез триглицеридов. Регуляция и нарушения липидного обмена.	8
4	Витамины. Методы определения витаминов. Водно- и жирорастворимые витамины.	6
5	Гормоны. Классификация гормонов. Гормоны, гипоталамуса, гипофиза, паращитовидной железы, гормоны щитовидной железы, поджелудочной железы, гормоны надпочечников. Половые гормоны. Простагландины. Гормоны вилочковой железы.	6
6	Идентификация ДНК как носителя генетической информации (Т. Эйвери). Вирусы и фаги как первые объекты молекулярной биологии. Роль биохимии, цитологии и генетики в становлении молекулярной биологии.	8

7	Методы молекулярной биологии. Химико-ферментативный синтез генов.	4
7	Банки нуклеотидных последовательностей. Картирование ДНК. Мобильные генетические элементы. Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК. Сателлитная ДНК. Отличия структуры геномов про- и эукариот.	4
7	Структура хроматина. Гистоны и негистоновые белки хроматина. Уровни конденсации хроматина. Модификации белков хроматина.	6
7	Процессинг первичных транскриптов. Процессинг тРНК и рРНК. Процессинг про-мРНК и созревание мРНК у эукариот (кэпирование, сплайсинг, полиаденилирование). Механизм сплайсинга и его виды	6
8	Разнообразие структур и функций белков. Эволюция структуры белков и видообразование. Бесклеточные системы трансляции и перспективы их использования для внеклеточного синтеза белков. Белковая и ферментная инженерия.	13
9	Белково-нуклеиновые взаимодействия в процессе регуляции активности генома, при сборке субклеточных структур, вирусов и фагов. Метилирование ДНК в онтогенезе и эволюции организмов. Метилирование ДНК и старение. Теломерные последовательности ДНК. Структура и функции теломеразы человека и ее связь с продолжительностью жизни организма.	8
	<b>Итого</b>	<b>85</b>

## 5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

**5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.** Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Биохимия и молекулярная биология» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

### 5.2 Фонды контрольных работ.

Оценочные материалы коллоквиума ( типовые задания) (контролируемые компетенции ОПК-2.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3):

Вопросы на коллоквиум

#### 1 рейтинговая контрольная точка

1. Классификация, строение и функции белков. Физико-химические свойства
2. Аминокислотный состав белков. Классификация аминокислот, физико-химические свойства.

3. Ферменты. Классификация, строение, функции. Механизм действия ферментов.
4. Основные свойства ферментов. Факторы определяющие активность ферментов.
5. Биологическая роль углеводов. Классификация углеводов.
6. Моносахариды.
7. Олигосахариды.
8. Полисахариды
9. Липиды. Классификация и свойства липидов.
10. Жирные кислоты. Строение и физико-химические свойства.
11. Простые липиды.
12. Сложные липиды.
13. Эндокринная регуляция физиологических процессов.
14. Гормоны – производные аминокислот.
15. Белково-пептидные гормоны.
16. Стероидные гормоны.
17. Простагландины.
18. Витамины и их биологическое значение.
19. Витамины как кофакторы, коферменты и их предшественники.
20. Витамины группы В.
21. Витамин С.
22. Жирорастворимые витамины.
23. Витаминоподобные вещества.

## **2 рейтинговая контрольная точка**

1. История возникновения и развития молекулярной биологии, цели и задачи дисциплины, ее место среди биологических наук.
2. Основные этапы развития молекулярной биологии. Роль отечественных ученых в развитии молекулярной биологии.
3. Значение молекулярной биологии для решения практических задач медицины, биотехнологии, сельского хозяйства.
4. Методы с помощью которых были сделаны основные открытия: методы культуры клеток, рестрикции, клонирование ДНК, гибридизации нуклеиновых кислот и т. д.
5. Структура нуклеиновых кислот, их пространственная организация. Модель ДНК Д. Уотсона и Ф. Крика.
6. Современные представления о морфологии и химическом строении хромосом. Понятие и структура эухроматина и гетерохроматина.
7. Гистоны и организация ДНК в хромосомах.
8. Уровни укладки хроматина. Правила хромосом. Кариотип.
9. Особенности генома эукариот.
10. Типы повторяющихся последовательностей и их эволюционная роль.
11. Репликация ДНК. Особенности репликации у про- и эукариот.
12. Топография процесса и ферменты, участвующие в процессе репликации.

## **3 рейтинговая контрольная точка**

1. Репарация ДНК. Роль и виды репарации.
2. Особенности повреждения клеток. Роль репарации в канцерогенезе.
3. Принцип обратной транскрипции.
4. Доказательства роли ДНК в передаче наследственной информации.
5. Генетический код и его свойства.
6. Экспрессия ДНК - транскрипция и трансляция.
7. Особенности транскрипция и трансляция у про- и эукариот.

8. Строение и циклы развития РНК-содержащих вирусов (вирусы гриппа, иммунодефицита, онкогенные вирусы).
9. Т. Морган о сущности гена.
10. Общие принципы генетического контроля экспрессии генов.
11. Теория оперона Ф. Жакоба и Ж. Моно.
12. Принципы негативного и позитивного контроля.
13. Принципы регуляции активности генов у эукариот.
14. Фолдинг белков

В течение курса проводится 3 коллоквиума (каждый коллоквиум оценивается на 8 -баллов).

**Критерии оценивания:**

**8 баллов ставится, если:**

1. полно раскрыто содержание материала;
2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;

**7 баллов ставится, если:**

1. В ответе допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

**6 баллов ставится, если:**

1. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;

**5 баллов ставится, если:**

ответ удовлетворяет в основном требованиям на «5б.», но при этом имеет один из недостатков:

1. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;
2. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

**4 балла ставится, если:**

1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

**3 балла ставится, если:**

1. не раскрыто основное содержание учебного материала;

**1-2 балла ставится, если:**

1. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;

**0 баллов ставится, если:**

1. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
2. не сформированы компетенции, умения и навыки.

**5.3. Вопросы выносимые на зачет (контролируемые компетенции ОПК-2.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3).**

1. Классификация, строение и функции белков. Физико-химические свойства
2. Аминокислотный состав белков. Классификация аминокислот, физико-химические свойства.
3. Ферменты. Классификация, строение, функции. Механизм действия ферментов.
4. Основные свойства ферментов. Факторы определяющие активность ферментов.
5. Биологическая роль углеводов. Классификация углеводов.
6. Моносахариды.
7. Олигосахариды.
8. Полисахариды
9. Липиды. Классификация и свойства липидов.
10. Жирные кислоты. Строение и физико-химические свойства.
11. Простые липиды.
12. Сложные липиды.
13. Эндокринная регуляция физиологических процессов.
14. Гормоны – производные аминокислот.
15. Белково-пептидные гормоны.
16. Стероидные гормоны.
17. Простагландины.
18. Витамины и их биологическое значение.
19. Витамины как кофакторы, коферменты и их предшественники.
20. Витамины группы В.
21. Витамин С.
22. Жирорастворимые витамины.
23. Витаминоподобные вещества.
24. Предмет и задачи молекулярной биологии.
25. Структура ДНК
26. Репликация ДНК
27. История возникновения и развития молекулярной биологии.
28. Типы повторяющихся последовательностей и их роль в эволюции.
29. Структура и функции рибосом.
30. Методы молекулярной биологии.
31. Структура нуклеиновых кислот.
32. Виды повреждений ДНК.
33. Основные принципы репликации ДНК.
34. Процесс транскрипции.
35. Модификация белков.
36. Структура хроматина.
37. Механизм репликации ДНК.
38. Регуляция процессов трансляции.
39. Механизмы репарации и ее виды.
40. Этапы трансляции.
41. Транскрипция.
42. Бело-белковые взаимодействия.
43. Структура РНК и ее виды.
44. Регуляция транскрипции у про- и эукариот.
45. Факторы, определяющие пространственную структуру белка.
46. Фолдинг белков.
47. Строение белков
48. Репарация ДНК.
49. Модели сворачивания белков
41. Процессинг первичных транскриптов.
42. Факторы фолдинга.
43. Модификация синтезируемых белков.



44. Структура и свойства белок-белковых контактов.
45. Силы, участвующие в белок-белковом взаимодействии.
46. Ферменты репликации, их функции.
47. Шапероны, их функции.
48. Прионы.
49. Репликация ДНК эукариот.
50. Сортировка и модификация белков.

Критериями оценки ответа студента на устном зачете для преподавателя выступают:

1. Правильность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов);
2. Полнота и лаконичность ответа;
3. Степень использования и понимания научных источников;
4. Умение связывать теорию с практикой;
5. Логика и аргументированность изложения материала;
6. Грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий;
7. Культура речи.

#### **Оценивание студента при итоговой аттестации, в процессе формирования компетенций ОПК-2.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3**

##### **Оценка «зачет» ставится, если:**

– ответы отличаются глубоким знанием учебного материала, свидетельствуют о способности самостоятельно находить причинно-следственные зависимости и связь с практикой; в ответах прослеживаются нормы литературной речи, используются термины и понятия профессионального языка;

##### **Оценка «незачет» ставится, если:**

– ответы свидетельствуют о значительном незнании учебного материала, студент не может без помощи педагога найти в нем причинно-следственные связи, дает неверные, содержащие фактические ошибки ответы на вопросы; наблюдается нарушение норм литературной речи, не используются термины и понятия профессионального языка.

#### **5.4. Примерные темы рефератов по дисциплине «биохимия и молекулярная биология»**

- Методы установления первичной структуры белков.
- Современные методы количественного определения белка в биологических жидкостях.
- Электрофоретические методы разделения белков в диагностике заболеваний.
- Денатурация белков. Денатурирующие воздействия (химические физические и биологические агенты). Свойства денатурированных белков
- Методы разделения белков. Фракционное осаждение.
- Водно- и жирорастворимые витамины. Антивитамины.
- Цикл трикарбоновых кислот – общий метаболический котел клетки.
- Сравнительная характеристика методов определения глюкозы крови.
- Регуляция метаболизма гликогена.
- Гликогеновые болезни.
- Биологическое значение гликолиза в различных тканях и органах.
- Глюконеогенез. Биологическое значение при патологических состояниях.
- Нарушения глюконеогенеза.
- Биохимические аспекты ожирения.

- Нарушения окисления жирных кислот.
- Кетоновые тела. Кетонемия и кетонурия.
- Методы фракционирования липопротеинов.
- Желчные кислоты: структура, биологическая функция метаболизм и его регуляция.
- Жировое перерождение печени
- Молекулярные механизмы патогенеза атеросклероза.
- Коррекция метаболических нарушений при атеросклерозе.
- Липопротеин (а) и его роль в атеросклерозе.
- Функции и обмен сфинголипидов.
- Витамины – антиоксиданты.
- Строение и физико-химические свойства нуклеиновых кислот.
- Альтернативные формы двойной спирали ДНК.
- Нуклеосомное строение хроматина. Эухроматин и гетерохроматин.
- ДНК-полимеразы *E. coli*.
- ДНК-полимеразы эукариот.
- Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК *E. coli*.
- Теломераза, механизм репликации концов линейных хромосом.
- Повреждения и репарация ДНК.
- Мобильные генетические элементы бактерий.
- Особенности структуры РНК-полимеразы *E.coli*.
- Стадии транскрипционного цикла у прокариот.
- Регуляция транскрипции прокариот на примере лактозного оперона.
- Механизм сплайсинга пре-мРНК в ядре.
- Транспортные РНК: первичная, вторичная и третичная структура,
- Строение, уровни организации и механизм функционирования РНК.

### ***Методические рекомендации по написанию реферата***

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Требования к реферату:** Общий объем реферата 20 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. **Уровень оригинальности текста – 60%**

### **Критерии оценки реферата:**

**«отлично»** (25 -30 баллов) ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

**«хорошо»** (20-25 баллов) – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

**«удовлетворительно»** (15-20 баллов) – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

**«неудовлетворительно»** (менее 15 баллов) – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

### **Критерии оценивания реферата.**

Оценка **«отлично»** ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка **«хорошо»** ставится, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

## **5.5. Курсовой проект (курсовая работа)\***

### **Темы:**

#### **Строение, свойства и функции белков**

1. Структурная организация белков. Этапы формирования нативной конформации белков.
2. Основы функционирования белков. Лекарства как лиганды, влияющие на функцию белков.

---

\* - по профилю «Биоэкология» курсовая не предусмотрена

3. Денатурация белков и возможность их спонтанной ренативации.
4. Особенности строения и функционирования олигомерных белков на примере гемоглобина.
5. Поддержание нативной конформации белков в условиях клетки.
6. Многообразие белков. Семейства белков на примере иммуноглобулинов.
7. Физико-химические свойства белков и методы их разделения.

#### **Энзимология.**

8. Свойства ферментов как белковых катализаторов.
9. Активный центр: специфичность действия ферментов.
10. Механизм действия ферментов.
11. Кофакторы и коферменты.
12. Классификация и номенклатура ферментов.
13. Основы кинетики ферментативного катализа.
14. Ингибиторы активности ферментов.
15. Регуляция активности ферментов.
16. Применение ферментов в медицине.
17. Энзимопатии.

#### **Матричные биосинтезы.**

18. Строение и функции ДНК и РНК.
19. Биосинтез ДНК (репликация).
20. Репарация ошибок и повреждений ДНК.
21. Биосинтез РНК (транскрипция). Посттранскрипционные модификации РНК.
22. Трансляция как механизм перевода генетической информации в фенотипические признаки.
23. Ингибиторы матричных биосинтезов: лекарственные препараты, яды и бактериальные токсины.
24. Механизмы адаптивной регуляции активности генов у прокариотов и эукариотов.
25. Механизмы, обеспечивающие разнообразие белков у эукариотов.
26. Механизмы генетической изменчивости: эволюционная изменчивость, полиморфизм белков. Наследственные болезни.
27. Использование рекомбинантных ДНК в медицине.

#### **Строение и функции биологических мембран.**

28. Общая характеристика мембран. Строение и состав мембран.
29. Транспорт веществ через мембраны.
30. Трансмембранная передача сигналов.
31. Роль мембран в регуляции метаболизма, транспорте веществ в клетку и удалении метаболитов.
32. Молекулярные механизмы действия гормонов и других сигнальных молекул на органы-мишени.
33. Строение биологических мембран и их роль в обмене веществ и энергии.
34. Основные способы переноса веществ через мембраны.
35. Главные компоненты и этапы трансмембранной передачи сигналов гормонов, медиаторов, цитокинов, эйкозаноидов.

### **Энергетический обмен.**

36. Взаимосвязь обмена веществ и энергии.
37. Тканевое дыхание.
38. Митохондриальная цепь переноса электронов.
39. Сопряжение тканевого дыхания и синтеза АТФ.
40. Дыхательный контроль.
41. Разобщение дыхания и синтеза АТФ.
42. Терморегуляторная функция дыхания.
43. Ингибиторы дыхания.
44. Заключительный этап катаболизма пищевых веществ. Специфические и общий пути катаболизма (ОПК).
45. Анаболические функции общего пути катаболизма (ОПК).
46. Регуляция общего пути катаболизма ОПК.
47. Гипоэнергетические состояния.

### **Обмен углеводов**

48. Основные углеводы пищи. Строение, переваривание и всасывание.
49. Трансмембранный перенос глюкозы и других моносахаридов из кишечника в кровь и из крови в клетки тканей. Пути превращения глюкозы в клетках.
50. Синтез гликогена (гликогеногенез), мобилизация гликогена (гликогенолиз). Регуляция процессов.
51. Нарушения переваривания и всасывания углеводов, синтеза и распада гликогена.
52. Катаболизм глюкозы: аэробный и анаэробный гликолиз. Аэробный распад глюкозы до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .
53. Биологическое значение катаболизма глюкозы. Регуляция процесса.
54. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы.
55. Синтез глюкозы (глюконеогенез).
56. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза в печени.
57. Регуляция содержания глюкозы в крови, гиперглюкоземия.
58. Обмен Липидов
59. Строение и функции основных липидов организма человека
60. Переваривание и всасывание жиров. Ресинтез жиров в клетках слизистой оболочки кишечника
61. Хиломикроны - транспортная форма экзогенных жиров
62. Биосинтез высших жирных кислот и его регуляция
63. Биосинтез жиров в печени и жировой ткани. Регуляция синтеза жиров
64. Ожирение
65. Мобилизация жира. Гормональная регуляция мобилизации жиров
66.  $\beta$ -Окисление жирных кислот - источник энергии для синтеза АТФ. Регуляция  $\beta$ -окисления
67. Кетоновые тела: синтез и катаболизм. Кетоацидоз
68. Производные полиеновых кислот - эйкозаноиды: строение, биосинтез и биологическое действие
69. Холестерол: биологические функции. Поступление с пищей и транспорт кровью экзогенного холестерина

70. Биосинтез холестерина и его регуляция
71. Биосинтез желчных кислот и их роль в поддержании гомеостаза холестерина в организме. Биохимия желчнокаменной болезни
72. Роль липопротеинов в транспорте холестерина
73. Типы дислипидемий. Биохимические основы патогенеза и лечения атеросклероза

#### **Обмен аминокислот**

74. Роль белков в питании. Азотистый баланс.
75. Переваривание белков в желудке и кишечнике, всасывание аминокислот.
76. Трансаминирование и дезаминирование аминокислот.
77. Обмен аммиака: источники, превращение в тканях.
78. Орнитиновый цикл и его биологическая роль.
79. Гипераммониемия и ее причины.
80. Пути использования безазотистых остатков аминокислот.
81. Биосинтез заменимых аминокислот.
82. Обмен серина и глицина. Роль фолиевой кислоты.
83. Обмен метионина. Реакции трансметилирования.
84. Обмен фенилаланина, тирозина и гистидина в разных тканях.
85. Заболевания, связанные с нарушением обмена фенилаланина и тирозина.
86. Биогенные амины: синтез, инактивация, биологическая роль.

#### **Обмен нуклеотидов**

87. Биосинтез и катаболизм пуриновыхрибонуклеотидов. Заболевания, связанные с нарушением их метаболизма.
88. Биосинтез и катаболизм пиримидиновыхрибонуклеотидов. Оротацидурия.
89. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Иммунодефициты.
90. Механизмы действия противовирусных и противоопухолевых препаратов на ферменты синтеза рибо- и дезоксирибонуклеотидов.
91. Пути синтеза и распада нуклеотидов при патогенезе заболеваний, связанных с нарушением их метаболизма.
92. Действие противовирусных и противоопухолевых препаратов - ингибиторов ферментов синтеза рибо- и дезоксирибонуклеотидов.
93. Функции нуклеотидов и их производных в обмене веществ у эукариотов.
94. Биосинтез и катаболизм пуриновых нуклеотидов. Нарушения, приводящие к развитию подагры и синдрома Леша-Нихена.
95. Биосинтез пиримидиновыхрибонуклеотидов. Причины возникновения оротацидурии.
96. Образование дезоксирибонуклеотидов. Иммунодефициты, вызванные ингибированием синтеза дезоксирибонуклеотидов.
97. Ингибиторы синтеза рибо- и дезоксирибонуклеотидов как противовирусные и противоопухолевые препараты.
98. Нуклеотиды и их производные в синтезе нуклеиновых кислот и нуклеотидных кофакторов.
99. Нуклеотиды и их производные в реакциях запасаения и использования энергии (АТФ, ГТФ, УТФ и т.д.).

100. Нуклеотиды и их производные в образовании активных форм углеводов (УДФ-глюкозы, ГДФ-маннозы), азотистых оснований (ЦДФ-холина), сульфата (ФАФС) и метионина (SAM).

101. Нуклеотиды и их производные в трансдукции сигналов в клетку.

### **Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма**

102. Роль гормонов в регуляции метаболизма.

103. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетки.

104. Строение и синтез гормонов.

105. Регуляция обмена основных энергоносителей при нормальном ритме питания.

106. Изменение метаболизма при гипо- и гиперсекреции гормонов.

107. Изменения гормонального статуса и метаболизма при голодании.

108. Изменения гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете.

109. Регуляция водно-солевого обмена.

110. Регуляция обмена кальция и фосфатов. Строение, синтез и механизм действия паратгормона, кальцитриола и кальцитонина.

### **Обезвреживание токсических веществ в печени**

111. Механизмы обезвреживания токсических веществ.

112. Обезвреживание продуктов катаболизма аминокислот в кишечнике.

113. Биотрансформация лекарств.

114. Метаболизм и обезвреживание этанола.

115. Химический канцерогенез.

116. Молекулярные механизмы детоксикационной функции печени.

117. Молекулярные механизмы трансформации лекарственных веществ. Привыкание и индивидуальная чувствительность к лекарствам.

118. Молекулярные механизмы токсического действия этанола и продуктов его метаболизма.

119. Молекулярные механизмы химического канцерогенеза.

120. Основные компоненты и этапы обезвреживания нормальных метаболитов и ксенобиотиков в печени: связывание, транспорт и выведение.

121. Видовые, генетические, возрастные особенности системы обезвреживания печени.

122. Метаболизм этанола и его действие на организм.

123. Основы метаболизма лекарственных препаратов.

124. Основы химического канцерогенеза.

### **Метаболизм гема и обмен железа.**

125. Синтез гема и его регуляция.

126. Обмен железа.

127. Катаболизм гема.

128. Роль железа в метаболизме, пути его поступления, транспорта, депонирования, реутилизации и потерь в организме.

129. Основные этапы синтеза и катаболизма гема.

130. Значение определения концентрации билирубина в биологических жидкостях для диагностики желтух разной этиологии.

## **Биохимия крови**

131. Метаболизм эритроцитов.
132. Особенности метаболизма фагоцитирующих клеток.
133. Основные биохимические механизмы гемостаза.
134. Основные свойства белковых фракций крови и значение их определения для диагностики заболеваний.
135. Молекулярные механизмы возникновения нарушений свертывания крови.
136. Основные причины возникновения гипо- и гиперпротеинемий.
137. Особенности метаболизма эритроцитов, пути образования и обезвреживания в них активных форм кислорода.
138. Роль активных форм кислорода в фагоцитозе.
139. Структуру ферментных комплексов прокоагулянтного этапа свертывания крови, последовательность их взаимодействия, механизмы регуляции и этапы образования фибринового тромба.
140. Роль и молекулярные основы функционирования противосвертывающей и фибринолитической систем крови.
141. Молекулярные механизмы нарушений свертывания крови и современные способы их коррекции.
142. Основные свойства и функции белков плазмы крови.

## **Методические рекомендации по написанию курсовой работы**

Общими требованиями к курсовым работам являются:

- четкость построения;
- логическая последовательность изложения материала;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность субъективного и неоднозначного толкования;
- убедительность аргументации;–конкретность изложения результатов работы;–доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;
- корректное использование заимствованной информации.

Курсовая работа должна:–быть выполненной на соответствующем теоретическом уровне;

- включать анализ не только теоретического, но и эмпирического материала;
- основываться на результатах самостоятельного исследования, если этого требует тема;
- иметь обязательные самостоятельные выводы после каждой главы и в заключении работы;
- иметь необходимый (требуемый) объем;
- быть оформленной в соответствии с требованиями настоящих методических рекомендаций и выполненной в установленные сроки.

Структура курсовой работы и ее содержание.

Курсовая работа состоит из текстового документа и графического материала. Текстовый документ включает разделы:

- 1) титульный лист (см. приложение 1);
- 2) содержание;
- 3) введение;
- 4) основная часть;
- 5) заключение;
- 6) библиографический список;
- 7) приложения.



Объем курсовой работы – до 50 страниц текста, набранного через 1,5 интервала 14 шрифтом. Работа должна содержать титульный лист, оглавление, введение с указанием актуальности темы, целей и задач этой работы, объекта, предмета и методов исследования, его теоретической, нормативной и эмпирической основ; основную часть (которая может члениться на пункты и главы), заключение, содержащее основные выводы проведенного исследования, список источников и литературы, а также необходимые приложения. Оформление курсовой работы должно соответствовать требованиям, устанавливаемым ГОСТ. Титульный лист – первый лист курсовой работы заполняется по форме, приведенной в Приложении 1. Содержание включает в себя пронумерованные названия глав и разделов курсовой работы с указанием номеров страниц. Введение содержит в сжатой форме основные положения курсовой работы. Это актуальность выбранной темы, степень ее разработанности в научной литературе, цель и содержание поставленных задач, объект, предмет и методы исследования, его теоретическая, нормативная и эмпирическая основа, новизна и практическая значимость полученных результатов, структура исследования. Примерный объем введения – 2-3 страницы. Замысел исследования – это идея, связывающая воедино все структурные элементы исследования, определяющая порядок его проведения и его этапы. Обычно замысел научного исследования связан с выявлением противоречий в той или иной сфере человеческой деятельности, порождающих некие проблемы, разрешение которых представляется актуальным. Формулировка противоречий должна быть четкой и научной. Чаще всего проблема формулируется в виде вопроса. Например, «каковы основные подходы к выбору и формированию ассортимента услуг на предприятии (организации) сервиса», «каковы условия, необходимые для формирования профессиональной компетентности специалиста сервиса» и т.п. Сложившиеся противоречия в той или иной сфере человеческой деятельности, порождающие определенную проблему или проблемы, во многом обуславливают актуальность исследования.

Далее намечается цель, определяются объект и предмет исследования, выдвигается гипотеза (гипотетическое предположение) и ставится ряд задач, решение которых призвано ее подтвердить (либо опровергнуть). Нет необходимости начинать обоснование актуальности исследования изда- лека, с «преданий старины глубокой», неуместны и лирические отступления – обоснование актуальности исследования должно быть предельно лаконичным. Цель исследования – это мысленное предвосхищение (прогнозирование) будущего результата, того, что мы, собственно, стремимся получить по его завершению. Наиболее типичны следующие цели: – определение характеристики явлений, не изученных ранее, малоизученных, противоречиво изученных; – выявление взаимосвязи явлений; – изучение динамики явлений; – описание нового эффекта, явления; – обобщение выявления общих закономерностей; – создание классификаций, типологий; – создание методики–адаптация методик. Цель исследования должна явственно просматриваться в формулировке темы исследования. Удачно сформулированная, немногословная, она уточняет проблему, очерчивает рамки исследования, конкретизирует его замысел. Объект исследования – это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для изучения, это то, что включает в себя предмет исследования. Предмет исследования представляет собой едва ли не основное понятие, поскольку именно он определяет тематику исследования, именно для его изучения формулируется цель (цели) исследования и решаются поставленные задачи (процесс, свойства, методы и средства и пр.). Задачи исследования – это те исследовательские действия, которые необходимо выполнить для достижения поставленной цели, разрешения проблемы и проверки (подтверждения) сформулированной в исследовании гипотезы. Методика исследования – это совокупность методов, приемов, способов исследования, их порядок применения, при помощи которых удалось решить поставленные задачи и получить определенные результаты. Ее выбор зависит характера объекта изучения, методологии, цели исследования и общего уровня профессиональной подготовленности студента, позволяющей не только перечислить использованные методы, но организовать их в некую систему. Методы опытно-экспериментальной работы условно делятся на две группы: эмпирические и теоретические. Эмпирические (основанные на опыте) методы включают: статистический анализ результатов испытаний, изучение литературы по теме эксперимента, нормативных, инструктивно-методических документов; анализ профессиональной документации; наблюдение, опросы (интервью, анкетирование), тестирование, определение рейтинга, изучение и обобщение опыта. Теоретические методы включают:

культурно-исторический метод, моделирование, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификацию, систематизацию, синтез и др. Структура исследования – указывает количество глав, рисунков, таблиц, исследуемых источников и приложений. Основная часть курсовой работы. Основная часть содержит, как правило, две главы, состоящие из двух-трех параграфов или разделов. Содержательно главы (разделы), как правило, включают в себя: - анализ истории вопроса и его современного состояния, обзор литературы по исследуемой проблеме, представление различных точек зрения и обоснование позиций автора исследования, анализ и классификацию привлекаемого материала на базе избранной студентом методики исследования;

- описание процесса теоретических и(или) экспериментальных исследований, методов исследований.

Основная часть должна строго соответствовать выбранной теме, а содержание глав (разделов) – их названиям. Основной текст разбивается на главы, которые, в свою очередь, дробятся на параграфы (пункты, подразделы). Каждая глава должна заканчиваться выводами автора. Количество глав, параграфов, пунктов или подпунктов служит формальным показателем логической последовательности и взаимосвязанности излагаемого материала, однако не рекомендуется его чрезмерно мелкое дробление. Число глав основной части не регламентировано, для курсовой работы рекомендуется не более 3-х глав. Каждая глава должна заканчиваться выводами или констатацией полученных результатов. Выводы должны представляться конкретными суждениями (о чем говорится и что утверждается). Особо следует подчеркнуть собственные результаты и их отличие (либо его отсутствие) от результатов, полученных другими авторами, их влияние на возможность решения научно-практических задач. Первая глава посвящена, как правило, литературному обзору. Литературный обзор – критический анализ литературных источников, характеризующих историю и современное состояние проблемы, носит теоретико-методологический характер, и представляет собой развернутый обзор существующих мнений, взглядов, подходов к изучению представленного явления, отражает сложившиеся теоретические основы и тенденции его изучения, собственную точку зрения исследователя-дипломника. Это этап весьма ответственный этап работы, так как демонстрирует не только знание литературы по исследуемым вопросам, но и умение (либо его отсутствие) систематизировать источники, критически их рассматривать, выделяя существенное, оценивать ранее сделанное, выделять главное в современном состоянии проблемы.

### **Критерии выставления оценок на основе выполнения и защиты курсовой работы.**

При оценке курсовой работы учитываются:

- актуальность темы исследования;
- практическая значимость выполненного исследования;
- обоснованность и аргументированность сделанных выводов;
- оформление работы и язык изложения;
- содержание заслушанного доклада;
- качество презентации работы;
- полнота и аргументированность ответов студента на вопросы и замечания при защите работы.

Оценка за курсовую работу выставляется на основе следующих критериев. Оценка научных качеств:

- актуальность степень разработанности темы и содержания работы;
- соответствие содержания работы целевой установке;
- полнота охвата первоисточников и исследовательской литературы;
- научный уровень работы и полученных результатов;
- научная ценность и новизна полученных данных;
- четкость изложения целей исследования, гипотез; обоснованность и полнота анализа проблем;
- организация и проведение экспериментов, соответствие методов исследования целям и задачам, точность и достоверность результатов;
- применение статистических методов при выполнении исследований;

- научная обоснованность и аргументированность обобщений, выводов и рекомендаций;
  - творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах;
  - объем выполненных исследований. Оценка практических параметров работы:
  - практическая ценность исследований, возможность использования полученных данных в практике сервисных услуг;
  - качество оформления работы, соблюдение всех требований к оформлению работы и сроков ее исполнения.
  - оценка доклада и демонстрации наглядного материала
  - полнота и точность ответов на вопросы по содержанию работы и на замечания рецензента.
- Оценка за курсовую работу также может быть снижена в том случае, если в работе:
- отсутствуют ссылки на первоисточники или список литературы не соответствует источникам, упоминаемым в тексте работы;
  - работа выполнена небрежно, отсутствуют культура оформления и четкое форматирование, неверно оформлена библиография;
  - в работе присутствуют опечатки, орфографические и пунктуационные ошибки, отсутствуют логические переходы от одной части работы к другой;
  - работа сдана на рецензирование не вовремя;
  - презентация проекта (исследования) не соответствует требованиям.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда курсовая работа в полной мере соответствует перечисленным критериям или допущены незначительные отклонения от них; доклад полностью отражает основное содержание работы; даны точные и исчерпывающие ответы на вопросы и замечания. Оценка «хорошо» ставится в случае, когда 1–3 критерия из перечисленных выше соблюдены не в полной мере; доклад в целом отражает основное содержание работы; даны точные ответы на вопросы и замечания. Оценка «удовлетворительно» ставится в случае, когда 4–5 критерия из перечисленных выше соблюдены не в полной мере; доклад не вполне отражает основное содержание работы; даны адекватные ответы на вопросы. Оценка «неудовлетворительно» ставится в случае, когда 6 и более критериев из перечисленных выше соблюдены не в полной мере (или не соблюдаются наиболее важные из них); доклад не отражает основное содержание работы; даны неадекватные ответы на вопросы и замечания.

## **5.6. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Биохимия и молекулярная биология» (контролируемые компетенции ОПК-2.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3)**

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС – <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=3628>)

I:

S: Аминокислоты – органические соединения в молекуле которых содержатся:

- : Гидроксильные и кетогруппы
- : Амидные и альдегидные группы
- : Тиольные и нитрогруппы
- +: Карбоксильные и аминные группы

I:

S: Первичной структурой белка называют:

- : Конформация белковой глобулы
- : Периодическая укладка типа альфа-спирали и бета-структур
- +: Последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи
- : Укладка в пространстве отдельных субъединиц в общую макромолекулу

I:

S: Вторичной структурой белка называют:

- : Конформация белковой глобулы
- +: Периодическая укладка типа альфа-спирали и бета-структур

- : Последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи
- : Укладка в пространстве отдельных субъединиц в общую макромолекулу

I:

S: Третичной структурой белка называют:

- +: Конформация белковой глобулы
- : Периодическая укладка типа альфа-спирали и бета-структур
- : Последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи
- : Укладка в пространстве отдельных субъединиц в общую макромолекулу

I:

S: Четвертичной структурой белка называют:

- : Конформация белковой глобулы
- : Периодическая укладка типа альфа-спирали и бета-структур
- : Последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи
- +: Укладка в пространстве отдельных субъединиц в общую макромолекулу

I:

S: Пептидной называют связь типа:

- : - CO – OH -
- : - R – SH -
- : - R – O – R1 -
- +: - CO – NH -

I:

S: Аминокислоты представляют собой производные:

- : Сульфокислот
- +: Карбоновых кислот
- : Спиртов
- : Эфиров

I:

S: Большинство природных белков состоят из:

- : 19 аминокислот
- +: 20 аминокислот
- : 21 аминокислоты
- : 22 аминокислот

I:

S: Моносахариды это:

- +: Полигидроксиальдегиды
- : Нитрозофураны
- : Тиокислоты
- : Порфирины

I:

S: Моносахариды это:

- : Аминокарбоновые кислоты
- : Полиэфиры
- +: Полигидроксикетоны
- : Азотистые основания

I:

S: Олигосахариды – соединения имеющие в своем основании от:

- : 1 до 2 остатков моносахаридов
- +: 2 до 10 остатков моносахаридов
- : 10 до 20 остатков моносахаридов
- : 20 до 30 остатков моносахаридов

I:

S: К простым липидам относят:

- : Фосфолипиды
- +: Глицериды
- : Гликолипиды
- : Стероиды

I:

S: К простым липидам относят:

- : Сульфоллипиды
- : Аминолипиды
- +: Воска
- : Жирные кислоты

I:

S: К сложным липидам относят:

- +: Фосфолипиды
- : Глицериды
- : Воска
- : Жирные кислоты

I:

S: К сложным липидам относят:

- : Воска
- : Жирные кислоты
- +: Гликолипиды
- : Жирорастворимые витамины

I:

S: При гидролизе триглицеридов образуются:

- : Жирные кислоты и углеводы
- : Аминокислоты и карбоновые кислоты
- +: Глицерин и жирные кислоты
- : Вода и углекислый газ

I:

S: Глицериды представляют собой:

- +: Сложные эфиры глицерина и жирных кислот
- : Простые эфиры спиртов
- : Эфиры сахаров и кислот
- : Простые эфиры моносахаридов

I:

S: Строение молекулы ДНК открыли:

- : М. Уилкинс, Р. Франклин
- : В. Кон, Е. Чаргаф
- +: Дж. Уотсон, Ф. Крик
- : А. Полинг, Ф. Сангер

I:

S: В состав ДНК входят:

- : Аденин, гуанин, цитозин, урацил
- : Аденин, тимин, цитозин, урацил
- : Тимин, аденин, цитозин, гипоксантин
- +: Тимин, аденин, цитозин, гуанин

I:

S: В состав РНК входят:

- : Тимин, аденин, цитозин, гуанин
- : Аденин, ксантин, цитозин, гуанин

- + : Урацил, аденин, цитозин, гуанин
- : Тимин, аденин, цитозин, урацил

I:

S: Кроме ядра имеют собственную ДНК:

- : Эндоплазматический ретикулум
- : Аппарат Гольджи
- + : Митохондрии и хлоропласты
- : Лизосомы и вакуоль

I:

S: Связь между пентозой и азотистым основанием называется:

- + : Гликозидная
- : Пептидная
- : Эфирная
- : Фосфодиэфирная

I:

S: Связь между двумя нуклеотидами называется:

- : Гликозидная
- + : Фосфодиэфирная
- : Пептидная
- : Эфирная

I:

S: Денатурация ДНК это:

- : Отщепление азотистого основания
- : Разрыв фосфодиэфирных связей
- + : Разрушение водородных связей между цепями ДНК
- : Разрушение гликозидных связей

I:

S: Гибридизация ДНК это:

- : Восстановление пептидных связей
- + : Образование двухцепочечной структуры ДНК
- : Восстановление гликозидных связей
- : Образование комплекса ДНК с гистонами

I:

S: Репликация это:

- : Синтез мРНК
- : Исправление повреждений ДНК
- : Синтез белка
- + : Синтез второй цепи ДНК

I:

S: ДНК-полимераза участвует в процессе:

- : Транскрипция
- + : Репликация
- : Трансляция
- : Рестрикция

I:

S: При репликации запаздывающая цепь образуется в виде:

- : Серии коротких и длинных фрагментов
- + : Фрагментов Оказаки
- : Несколько длинных фрагментов
- : Непрерывного очень длинного фрагмента

I:

S: Репарация это:

- : Удвоение количества ДНК
- +: Исправление повреждений ДНК
- : Созревание м-РНК
- : Синтез белка

I:

S: Апуринизация это:

- : Разрыв пуринового кольца
- +: Потеря нуклеотидом азотистого основания
- : Потеря аминогруппы
- : Присоединение к азотистому основанию метильной группы

I:

S: Алкилирование азотистых основания ДНК это:

- +: Присоединение метильной или этильной групп
- : Потеря аминогруппы азотистым основанием
- : Разрыв пуринового кольца
- : Появление тиминовых димеров

I:

S: Транскрипция это:

- +: Процесс копирования нуклеотидной последовательности ДНК в нуклеотидную последовательность РНК
- : Процесс удвоения количества ДНК
- : Биосинтез белка
- : Восстановление повреждений ДНК

I:

S: Транскрипция осуществляется:

- : ДНК-полимеразами
- +: РНК-полимеразами
- : ДНК-лигазами
- : Экзонуклеазами

I:

S: Синтез молекул РНК начинается в:

- +: Промоторах
- : Оперонах
- : Гетерохроматине
- : Терминаторах

I:

S: Синтез молекул РНК завершается в:

- : Промоторах
- : Оперонах
- : Гетерохроматине
- +: Терминаторах

I:

S: Единицей транскрипции является:

- : Оперон
- : Экзон
- : Интрон
- +: Транскриптон

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:**

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Вид оценочного материала
Способностью обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владеть современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции (ОПК-2.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3)	<b>Владеть:</b> Основными понятиями и методами в области теории эволюции <b>Уметь:</b> Раскрывать закономерности исторического развития живой природы и обсуждать теоретические и практические проблемы теории эволюции <b>Знать:</b> Основные вопросы и достижения теории эволюции	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация Рубежный контроль

## 7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Доступ к электронным учебникам ЭБС "Лань".
2. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2007. – 704 с.
3. Георгиев Г.П. Гены высших организмов и их экспрессия. – М.:Наука, 1989.– 255 с.;
4. Коничев А.С. Молекулярная биология: Учеб. Для студ. Пед. Вузов/ А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 400 с.
5. Льюин Б. Гены / Б. Льюин; пер. 9-го англ. изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 896 с.
6. Молекулярная биология: Структура и синтез нуклеиновых кислот: Учеб. Для биол. спец. вузов/В.И. Агол, А.А. Богданов, В.А. Гвоздев и др.: Под ред. А.С. Спирина. – М.: Высш.шк., 1990. – 352 с.;
7. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология: Учеб. пособ. для студ. мед. вузов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2003. – 536 с.
8. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А. Биологическая химия. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 364 с.
9. Сингер М., Берг П. Гены и геномы, Т.1,2, 2013г
10. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии: Учеб. для хим. и биол. спец. пед. ун-тов и ин-тов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: изд-во «Агар», 1985. – 2000 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. М. Мир, 1987 – 3 тома.
2. Биохимия и молекулярная биология / В. Элиот, Д. Элиот; Под ред. А.И. Арчакова, М.П. Кирпичникова, А.Е. Медведева, В.П. Скулачева; Пер. с англ. О.В. Добрыниной, И.С. Севериной, Е.Д. Скоцеляс и др. – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002. – 446 с.
3. Клиническая биохимия / Под ред. В.А. Ткачука. – 2-е изд., испр. И доп. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 512 с.
4. Молекулярная клиническая диагностика. Методы: Пер. с англ./ Под ред. С. Херрингтона, Дж. Макги. –М.: Мир, 1999. – 558 с.



5. ПЦР «в реальном времени»/ Ребриков Д.В., Саматов Г.А., Трофимов Д.Ю. и др.; под ред. д.б.н. Д.В. Ребрикова; предисл. Л.А. Остермана и акад. РАН и РАСХН Е.Д. Свердлова; 2-е изд., испр. И доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 223 с.
6. Сельскохозяйственная биотехнология: Учеб./В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, С.В. Дегтярев и др.: Под ред. В.С. Шевелухи. – М.: Высш. Шк., 1998. – 416 с.
7. Топорнина Н.А. Генетика человека: Практикум для вузов/Н.А. Топорнина, Н.С. Стволинская.-М.:ВЛАДОС,2001.-96с.

### **7.3 Периодические издания**

1. Генетика
2. Доклады Российской Академии наук
3. Известия РАН. Серия биологическая
4. Медицинская генетика

### **7.4 Интернет-ресурсы**

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>  
<http://ghr.nlm.nih.gov/> (Genetics Home Reference), <http://www.vogis.org>  
[http://www.vogis.org/Roche\\_Genetics/Russian/Module4/Module4.html](http://www.vogis.org/Roche_Genetics/Russian/Module4/Module4.html)  
<http://www.medgenetics.ru>  
<http://molbiol.edu.ru>  
<http://www.molecbio.com>  
<http://www.biomednet.com>  
<http://www.gen.grafecko.com>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>  
[http://afonin-59-bio.narod.ru/2\\_heredit/2\\_heredit.htm](http://afonin-59-bio.narod.ru/2_heredit/2_heredit.htm)  
<http://su33ist.ru/>  
[http://ru.wikipedia.org/wiki/Генетика\\_человека](http://ru.wikipedia.org/wiki/Генетика_человека)  
<http://www.msu-genetics.ru/teaching/specificity/human%20genetics.htm>  
<http://bse.sci-lib.com/article009384.html>  
<http://bio.1september.ru/2002/02/2.htm>  
<http://genetics.rusmedserv.com/>  
<http://cultinfo.ru/fulltext/1/001/008/009/384.htm>  
<http://www.geneforum.ru/>  
<http://humgenlab.vigg.ru/>  
<http://www.medgen.ru/>  
<http://humbio.ru/humbio/genetics.htm>  
<http://schools.keldysh.ru/sch1952/Pages/Timokhina04/Biolog/18.htm>  
[http://wapedia.mobi/ru/Генетика\\_человека](http://wapedia.mobi/ru/Генетика_человека)  
<http://genetica.meduniver.com/>  
<http://books.tr200.ru/v.php?id=80139>  
<http://lib.mexmat.ru/books/9478>  
[http://www.ripcm.org.ru/2/2\\_1/2/2\\_4/index.php](http://www.ripcm.org.ru/2/2_1/2/2_4/index.php)  
<http://www.genoterra.ru>  
[http://moikompas.ru/compas/chromatic\\_aberration](http://moikompas.ru/compas/chromatic_aberration)  
<http://www.genepassport.ru>  
<http://gene-on-gene.narod.ru/index.html>  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>  
<http://www.carcinogenesis.com>  
<http://molbiol.ru/appendix/>  
<http://molbiol.edu.ru/>  
<http://www.biochemmack.ru/>

[http://hepatit.kz/diagnostitka\\_viral\\_hepatitis/](http://hepatit.kz/diagnostitka_viral_hepatitis/)

Биотехнология - состояние и перспективы

Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН

База данных Pubmed статей в биологических журналах

Обзор NCBI с сайта molbiol

### **7.5 Методические указания к лабораторным занятиям**

1. Березов Т.Т., Буробина С.С., Волкова Л.В. и др. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии М.: Медицина, 1976. - 294 с.
2. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник/ под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 624 с.
3. Зубаиров Д.М., Тимербаев В.Н., Давыдов В.С. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 392 с.
4. Молекулярная клиническая диагностика. Методы: Пер. с англ./ Под ред. С. Херрингтона, Дж. Макги. –М.: Мир, 1999. – 558 с.
5. ПЦР «в реальном времени»/ Ребриков Д.В., Саматов Г.А., Трофимов Д.Ю. и др.; под ред. д.б.н. Д.В. Ребрикова; предисл. Л.А. Остермана и акад. РАН и РАСХН Е.Д. Свердлова; 2-е изд., испр. И доп. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 223 с.
6. Молекулярная биология: методические рекомендации/ Т.Х. Хандохов, З.И. Боготова, А.Ю. Паритов, М.М. Биттуева. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2011. – 19 с.
7. Молекулярно-генетические методы исследований и эволюция живых систем: методические рекомендации к лабораторным работам/ З.И. Боготова, М.М. Биттуева, А.Ю. Паритов, Т.Х. Хандохов, Э.М. Гидова, М.К. Керефова. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2011. – 38 с.

7.6 Методические указания к практическим занятиям.

7.7 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.

7.7 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Биохимия и молекулярная биология» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

свободно распространяемые программы:

– "Oligo" - (версия 7.57) программа для подбора праймеров для PCR.

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

№ п/п	Наименование единицы	Фирма-изготовитель, Страна-производитель	Назначение, основные характеристики
1	Центрифуга MIKRO 20 (200)R, 24×0.2-2.0 мл, до 18,626 g	Hettich, Германия	Центрифугирование, прободготовка образцов и стандартных лабораторных приложений
2	Мини центрифуга/вортекс Combi-spin,	Hettich, Германия	Центрифугирование на 2400 об/мин, с крышкой прободготовка образцов и стандартных лабораторных приложений
3	Цифровой термостат типа «Dry Block»	BIOSAN, Латвия	Поддержание постоянной температуры (25-120 °C), с алюминиевым блоком А-103
4	Роторный гомогенизатор с цифровым дисплеем Crusher M	Heidolph, Германия	Гомогенизация, 5000-26000 об/мин. В комплекте с держателем и зажимом.
5	Отсасыватель медицинский	Россия	Отсасывание
6	ПЦР-бокс	Россия	Бактерицидный проточный рециркулятор, обеспечивающий постоянное обеззараживание внутри бокса с УФ-рециркулятором, таймером, н/сталь, ударопрочное стекло
7	Система для ПЦР в реальном времени iQ5	BioRad, США	Амплификация в реальном времени, предназначенная для автоматической детекции продуктов амплификации в режиме реального времени непосредственно в пробирке, возможностью количественного определения продукта
8	Источник бесперебойного питания UPS 3000 VA	APC, Россия	Обеспечение бесперебойного питания,
9	Аналитическая система БиоДок-Ит М-26Х	UVP, США	Анализ гелей, блотов, окрашенных флуоресцентными и видимыми красителями, печать, архивирование составление отчетов, аналоговая ПЗС-камера
10	Спектрофотометр BIOWAVE	Германия	Для определения концентрации и качества НК, концентрацию белка, спектральный диапазон- 190-1100, ОП диапазон- 0-0,5 ед.
11	Вертикальная ячейка для электрофореза PROTEAN II xi,	BioRad, США	Анализ коротких фрагментов нуклеиновых кислот и белков методом электрофореза в полиакриламидном геле, 20 см, 1.0 мм спейсеры (4 шт) и гребенки на 15 лунок (2 шт).

12	Ячейка для горизонтального электрофореза Mini-Sub Cell GT,	BioRad, США	Анализ фрагментов нуклеиновых кислот и белков методом электрофореза в агарозном геле с УФ-прозрачной подложкой 7×10 см и подставкой для заливки
13	Низкотемпературный вертикальный морозильник	Sanyo, Япония	Хранение образцов при низких температурах, (-86), V 382
14	Весы аналитические,	Precisa, Швейцария	Взвешивание образцов, 220 г , точность 0,1 мг
15	Весы технические,	Ohaus Scout Pro, США	Взвешивание образцов, 2000 г / 0,1 г
16	Центрифуга 320R, с охлаждением, с принадлежностями	UNIVERSAL, США	Центрифугирование, прободготовка образцов и стандартных лабораторных приложений
17	Автоматический анализатор для выделения ДНК и РНК	iPrep Purification Instrument, Япония	Для выделения ДНК, РНК, белков. 12 образцов за один прогон
18	Система очистки воды Direct-Q 3	Millipore, Франция	Предназначена для очистки и деионизации воды

## 8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

В рабочую программу по дисциплине «Биохимия и молекулярная биология» по направлению подготовки 06.03.01 Биология

№	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Ю. Паритов

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<b>до 70баллов</b>	<b>до 23б.</b>	<b>до 23б</b>	<b>до 24б</b>
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б