

**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 жи-
вых систем**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы _____ А.Ю. Паритов

Директор института
_____ А.М. Хараев

«____» _____ 20____ г.

«____» _____ 20____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.18.02 «Биохимия и молекулярная биология»

(код и наименование дисциплины)

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

«Биоэкология»

(наименование профиля, специализации, магистерской программы)

Квалификация (степень) выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

Очно-заочная

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины «Биохимия и молекулярная биология»
/сост. Т.Х. Хандоховым – Нальчик: КБГУ, 2020. – 25с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для преподавания дисциплины базовой части студентам очно-заочной 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 2014 г. № 944.

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)	
4.1	Лекции.....	
4.2	Практические занятия (семинары).....	
4.3	Лабораторные работы по дисциплине (модулю).....	
4.4	Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля).....	
4.5	Курсовой проект (курсовая работа).....	
5.	Образовательные технологии.....	
6.	Фонд оценочных средств для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	
7.1	Основная литература.....	
7.2	Дополнительная литература.....	
7.3	Периодические издания.....	
7.4	Интернет-ресурсы.....	
7.5	Методические указания к лабораторным занятиям.....	
7.6	Методические указания к практическим (семинарским) занятиям	
7.7	Методические указания к курсовой работе (курсовому проектированию) и другим видам самостоятельной работы.....	
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	

3.1. 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.

3.2. 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 108 часов (из них лекционных - 17, лабораторных – 17, для самостоятельной работы - 74), заканчивается зачетом.

«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 – 5, ОПК – 6, ОПК – 11.

(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)

4.1 Содержание разделов дисциплины

Тематический план дисциплины.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
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.	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.	Т, К, ЛР
3	Липиды. Классификация. Строение, свойства и биологические функции. Обмен липидов.	Липиды. Общая характеристика, классификация и биологическая роль. Свойства высших жирных кислот. Простые липиды, строение и биологические функции. Сложные липиды, строение и биологические функции.	Т, К, ЛР
4	Витамины. Классификация, строение и физиологическая роль.	Витамины. Классификация и номенклатура витаминов. Биологическая роль витаминов. Жирорастворимые витамины. Водорастворимые витамины.	Т, К
5	Гормоны. Классификация, строение и физиологическая роль.	Гормоны. Номенклатура и классификация гормонов. Белково-пептидные гормоны. Механизм действия пептидных гормонов. Стероидные гормоны и	Т, К

		механизм их действия. Фитогормоны и прочие гормоны (адреналин, тироксин, простагландины).	
6	Введение. История развития молекулярной биологии.	Цели и задачи дисциплины. История возникновения и развития молекулярной биологии.	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.	Т
8	Молекулярная биология белков	Строение и функции белков. Связь структуры с функцией белков. Посттрансляционная модификация белков. Фолдинг белков.	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 функционирования рецепторов гормонов. Структура и функции теломер.	К

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов
	Всего
Общая трудоемкость (в зачетных единицах)	3
Контактная работа (в часах):	34
<i>Лекции (Л)</i>	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	17
Самостоятельная работа (в часах):	74
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	
Реферат (Р)	

Вид работы	Трудоемкость, часов
	Всего
Эссе (Э)	
Самостоятельное изучение разделов	
Контрольная работа (К)	
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.).	
Подготовка и сдача зачета	3
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет

ЛЕКЦИИ

Тематический план лекций по курсу «Биохимия и молекулярная биология»

№ п/п	Тема	Литература
1	Раздел 1. Введение. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков. Ферменты.	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.
	Тема 1. Строение и свойства аминокислот, пептидов, белков. Ферменты.	
2	Раздел 2. Углеводы. Классификация. Строение. Физико-химические свойства. Биологические функции. Обмен углеводов.	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.
	Тема 2. Углеводы. Классификация. Строение. Физико-химические свойства. Биологические функции. Обмен углеводов.	
3	Раздел 3. Липиды. Классификация. Строение, свойства и биологические функции. Обмен	1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1998. – 704 с.

	липидов.	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.
	Тема 3. Липиды. Классификация. Строение, свойства и биологические функции. Обмен липидов.	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.
4	Раздел 4. Витамины. Классификация, строение и физиологическая роль.	1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1998. – 704 с.
	Тема 4. Витамины. Классификация, строение и физиологическая роль.	2. Клиническая биохимия / Под ред. В.А. Ткачука. – 2-е изд., испр. И доп. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 512 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.
5	Раздел 5. Гормоны. Классификация, строение и физиологическая роль.	1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1998. – 704 с.
	Тема 5. Гормоны. Классификация, строение и физиологическая роль.	2. Клиническая биохимия / Под ред. В.А. Ткачука. – 2-е изд., испр. И доп. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 512 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.
6	Раздел 6. Введение. История развития молекулярной биологии.	1. Георгиев Г.П. Гены высших организмов и их экспрессия. – М.: Наука, 1989. – 255 с.; 2. Коницев А.С. Молекулярная биология: Учеб.

	Тема 6. История развития молекулярной биологии.	Для студ. Пед. Вузов/ А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 400 с.; 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.; 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.
7	Раздел 7. Молекулярная биология нуклеиновых кислот	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.; 2. Льюин Б. Гены / Б. Льюин; пер. 9-го англ. изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 896 с. 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.; 4. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология: Учеб. пособие для студентов мед. вузов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 536 с.
	Тема 7. Молекулярная биология нуклеиновых кислот	
8	Раздел 8. Молекулярная биология белков.	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.; 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.; 3. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология: Учеб. пособие для студентов мед. вузов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 536 с.
	Тема 8. Молекулярная биология белков.	

4.3 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; инаktivация ферментов высокой температурой.	3
2	2	Качественные реакции на углеводы; обнаружение крахмала в продуктах питания; количественное определение глюкозы;	2

		химические свойства моносахаридов; гидролиз полисахаридов; количественное определение содержания сахарозы и глюкозы; количественное определение содержания фруктозы.	
3	3	Физико–химические свойства жиров; получение мыла и изучение его свойств; определение кислотного и иодного чисел жира; определение общего содержания липидов в тканях; определение содержания общих фосфолипидов в тканях.	2
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).	2
7	7	Выделение препарата РНК из биологического материала фенольным методом (по Шереру). Проростки сои.	2
8	8	Знакомство с методикой проведения полимеразной цепной реакции (Экскурсия в медико-биологический центр КБГУ).	2
		Итого	17

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 пришлифованным 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 биологической химии М.: Медицина, 1976. - 294 с.	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 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.

			<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>
8.	Количественное определение РНК	1.Молекулярная клиническая диагностика. Методы: Пер. с англ./ Под ред. С. Херрингтона, Дж. Макги. – М.: Мир, 1999. – 558 с.	<p>1.Стерильный ламинарный бокс.</p> <p>2.Термостат для пробирок типа «Эппендорф» от 25 до 100 °С .</p> <p>3.Микроцентрифуга для пробирок типа «Эппендорф».</p> <p>4.Вортекс.</p> <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 Cycler BioRad.</p>

4.4 Практические занятия (семинары) не предусмотрены

4.5 Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены

4.6 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.	10
2	Гликолиз. Глюконеогенез. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Пентозофосфатный путь окисления углеводов. Регуляция и нарушения углеводного обмена.	10
3	Окисление жирных кислот. Биосинтез триглицеридов. Регуляция и нарушения липидного обмена.	10
4	Витамины. Методы определения витаминов. Водно- и жирорастворимые витамины.	7
5	Гормоны. Классификация гормонов. Гормоны, гипоталамуса, гипофиза, паращитовидной железы, гормоны щитовидной железы, поджелудочной железы, гормоны надпочечников. Половые гормоны. Простагландины. Гормоны вилочковой железы.	7
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	Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК. Сателлитная ДНК. Отличия структуры геномов про- и эукариот.	4
7	Банки нуклеотидных последовательностей. Картирование ДНК. Мобильные генетические элементы.	2
7	Структура хроматина. Гистоны и негистоновые белки хроматина. Уровни конденсации хроматина. Модификации белков хроматина.	4
7	Процессинг первичных транскриптов. Процессинг тРНК и рРНК. Процессинг про-мРНК и созревание мРНК у эукариот (кэпирование, сплайсинг, полиаденилирование). Механизм сплайсинга и его виды	2
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.	6
	Итого	74

5 Образовательные технологии

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Тема занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Репликация	Демонстрация мультимедийных презентаций	8
		Репарация	Демонстрация мультимедийных презентаций	4
		Транскрипция	Демонстрация мультимедийных презентаций	4

			тимедийных презентаций	
Итого:				16

6. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Типовые тестовые задания для текущего контроля (примерные). В ходе семестра проводятся 3 рубежных текущих контроля, оценивающийся по 6 баллов.

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: В состав природных белков входят:

- +: Альфа-аминокислоты
- : Бета-аминокислоты
- : Гамма-аминокислоты
- : Дельта-аминокислоты

I:

S: Общим свойством природных аминокислот является:

- : Гидрофобность
- : Гидрофильность
- +: Амфотерность
- : Летучесть

I:

S: Большинство природных белков состоят из:

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

I:

S: В состав углеводов входят:

- +: Кетонные группы
- : Нитро группы
- : Тиоловые группы
- : Амидные группы

I:

S: В состав углеводов входят:

- : Эфирная группа
- : Бензольное кольцо
- +: Альдегидная группа
- : Остаток фосфорной кислоты

I:

S: Углеводы состоят из:

- : N, P, S
- : O, P, N
- +: C, O, H
- : S, N, O

I:

S: Моносахариды это:

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

I:

S: Моносахариды это:

- : Аминокислоты
- : 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 альдопентозам относятся:

- : D-глюкоза
- +: D-рибоза
- : D-галактоза
- : D-манноза

I:

S: К альдопентозам относятся:

- : D-фруктоза
- : D-галактоза
- : D-рибулоза
- +: D-ксилоза

I:

S: К кетопентозам относятся:

- +: D-рибулоза
- : D-галактоза
- : D-фруктоза
- : D-глюкоза

I:

S: К кетопентозам относятся:

- : D-рибоза
- : D-фруктоза
- +: D-ксилоза
- : D-манноза

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: К сложным липидам относят:

- : Воска

- : Жирные кислоты
- : Гормоны
- +: Стероиды

I:

S: К сложным липидам относят:

- : Глицериды
- : Воска
- +: Сульфоллипиды
- : Углеводороды

I:

S: К сложным липидам относят:

- : Воска
- +: Аминолипиды
- : Жирные кислоты
- : Гормоны

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: Простыми триглицеридами называют:

- : Трехатомные спирты
- : Триглицериды с разными кислотными радикалами
- : Эфиры жирных кислот и двухатомных спиртов
- +: Триглицериды с одинаковыми кислотными радикалами

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

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

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

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.

Темы рефератов

- 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.
- Кетонные 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.

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 – 5, ОПК – 6, ОПК - 11)	<p>Владеть:</p> <p>Основными понятиями и методами в области теории эволюции</p> <p>Уметь:</p> <p>Раскрывать закономерности исторического развития живой природы и обсуждать теоретические и практические проблемы теории эволюции</p> <p>Знать:</p> <p>Основные вопросы и достижения теории эволюции</p>	<p>Текущий контроль успеваемости</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>Рубежный контроль</p>

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. 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.
4. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А. Биологическая химия. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 364 с.
5. Сингер М., Берг П. Гены и геномы, Т.1,2, 2013г
6. 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.

7.2 Дополнительная литература

1. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. М. Мир, 1987 – 3 тома.
2. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник/ под ред. чл.-корр. РАМН С.Е. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 624 с.
3. 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.
4. Георгиев Г.П. Гены высших организмов и их экспрессия. – М.: Наука, 1989.– 255 с.

5. Клиническая биохимия / Под ред. В.А. Ткачука. – 2-е изд., испр. И доп. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 512 с.
6. Льюин Б. Гены / Б. Льюин; пер. 9-го англ. изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 896 с.
7. 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.
8. Молекулярная клиническая диагностика. Методы: Пер. с англ./ Под ред. С. Херрингтона, Дж. Макги. –М.: Мир, 1999. – 558 с.
9. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология: Учеб. пособ. для студ. мед. вузов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 536 с.
10. 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.
11. 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.
12. 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.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://su33ist.ru/>
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://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.genoterra.ru>
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/
[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. Зубаиров Д.М., Тимербаев В.Н., Давыдов В.С. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 392 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

№ 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 флуорисцентными 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

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

В рабочую программу по дисциплине «Биохимия и молекулярная биология» по направлению подготовки 06.03.01 Биология на 2020-2021 учебный год

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

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры

протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ Паритов А.Ю.