

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
В Г. СЛАВЯНСКЕ-НА-КУБАНИ**

**Кафедра физической культуры и естественно-биологических дисциплин**

**С. И. ИЗБРАНОВА**

## **МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

**Методические материалы  
к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы  
студентов 3-го курса бакалавриата,  
обучающихся по направлению  
44.03.01 Педагогическое образование профиль очной и заочной форм обучения  
профиль подготовки – профиль подготовки – Биология  
очной и заочной форм обучения**

Славянск-на-Кубани  
Филиал Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани  
2018

**ББК 28.070**  
**М 75 3**

Рекомендовано к печати кафедрой физической культуры и естественно-биологических дисциплин филиала Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани

Протокол №11 от 29 мая 2018 г.

***Рецензент:***

Кандидат педагогических наук, доцент

***И. Л. Шишкина***

**Избранова, С. И.**

**М 75**      **Молекулярная биология:** Методические материалы к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы для студентов 3-го курса бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование профиль очной и заочной форм обучения /. авт.-сост. С. И. Избранова. – Славянск-на-Кубани : Филиал Кубанского гос. ун-та в г. Славянске-на-Кубани, 2018. – 31 с. 1экз.

Методические материалы составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО на основе учебного плана и рабочей учебной программы дисциплины «Молекулярная биология», содержат методические рекомендации к организации процессов освоения дисциплины, к изучению теоретической и практической части, самостоятельной работе студентов, а также по подготовке к зачету.

Пособие адресовано студентам 3-го курса по направлению подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование профиль подготовки – Биология очной и заочной форм обучения.

Электронная версия издания размещена в электронной информационно-образовательной среде филиала и доступна обучающимся из любой точки доступа к информационно-коммуникационной сети «Интернет».

ББК 28.070

## СОДЕРЖАНИЕ

1.1 Цель освоения дисциплины .....	4
1.2 Задачи дисциплины.....	4
1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	5
2 Структура и содержание дисциплины .....	6
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ .....	6
2.2 Структура дисциплины .....	7
2.3 Содержание разделов дисциплины .....	7
2.3.1 Занятия лекционного типа .....	7
2.3.2 Занятия семинарского типа .....	11
2.3.3 Лабораторные занятия .....	12
2.3.4 Примерная тематика курсовых работ .....	12
2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	12
3 Образовательные технологии .....	14
3.1 Образовательные технологии при проведении лекций.....	14
3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий .....	16
3.3 Образовательные технологии при проведении лабораторных работ .....	17
4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	17
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля .....	17
4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов.....	17
4.1.2 Примерные вопросы для устного опроса .....	18
4.1.3 Примерные тестовые задания для текущей аттестации.....	18
4.1.4.Примерные задания практических работ студентов .....	20
4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	22
4.2.1 Вопросы на зачет.....	22
4.2.2 Критерии оценки по промежуточной аттестации (зачет) .....	24
5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	25
5.1 Основная литература .....	25
5.2 Дополнительная литература .....	26
6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	27
7 Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	28
7.1 Методические указания к лекциям .....	28
7.2 Методические указания к практическим занятиям .....	28
7.3 Методические указания к самостоятельной работе .....	29
8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	30
8.1 Перечень информационных технологий .....	30
8.2 Перечень необходимого программного обеспечения .....	30
8.3 Перечень информационных справочных систем.....	30
9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	31

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Молекулярная биология» является формирование систематизированных знаний и умений в области молекулярной биологии, особенностей строения и свойств молекул, особенностей биологической формы движения материи, способности к самовоспроизведению, специфичности структуры полимеров, наследственно закрепляемой изменчивости, изучение методов генетической инженерии, ее достижений и перспектив развития как основы для формирования необходимых компетенций.

## 1.2 Задачи дисциплины

Изучение дисциплины «Молекулярная биология» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2).

В соответствии с этим ставятся следующие задачи дисциплины:

- формирование системы знаний об особенностях строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи;
- формирование системы знаний о структурно-функциональной организации генетического аппарата клеток и механизма реализации наследственной информации;
- формирование системы знаний об экогенетических аспектах мутагенеза;
- формирование теоретической и практической основы для глубокого понимания свойств живой природы и ее закономерностей;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов, получение навыков и опыта выполнения исследовательских работ и решения задач прикладного характера;
- формирование профессиональных компетенций в учебном процессе: в ходе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

## 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав вариативной части ООП.

Освоение дисциплины готовит студента к осуществлению следующих видов профессиональной деятельности бакалавров: педагогическая, исследовательская.

Для освоения дисциплины «Молекулярная биология» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Физика», «Биология», «Химия» на предыдущем уровне образования и дисциплин «Цитология», «Общая химия», «Органическая химия», «Биологическая химия», изучаемых в ходе профессиональной подготовки.

#### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3;

- способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2).

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-3	– способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	– основы современной молекулярной биологии, место молекулярной биологии в ряду других естественных дисциплин, значение в жизни современного общества, роль молекулярной биологии в научно - техническом прогрессе, основные методы получения, выделения и исследования структуры и функций биологически важных соединений.	– применять научные знания в области молекулярной биологии в учебной и профессиональной деятельности, осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам молекулярной биологии.	– основными биологическими понятиями, знанием биологических законов, знаниями о взаимосвязях развития органического мира, знаниями о сущности биологических процессах и явлениях, методами изучения биологических объектов.

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2	ПК-2	– способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	– строение и функционирование основных органических соединений клетки-нуклеиновых кислот белков, современные проблемы молекулярной биологии; состояние и перспективы ее развития, способы создания и совершенствования методов молекулярной биологии, возможности использования с позиций современной науки.	– применять научные знания в области молекулярной биологии в учебной и профессиональной деятельности, осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам молекулярной биологии и естествознания, отбирать информационные ресурсы для сопровождения учебного процесса по данной дисциплине, организовывать подгруппы студентов своей группы для овладения ими опытом взаимодействия при решении предлагаемых учебных задач	– простейшими молекулярными методами, практическими навыками при постановке эксперимента, методами изучения биологических объектов, анализом результатов исследований, профессиональными основами речевой коммуникации с использованием терминологии данной дисциплины.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных ед. (108 час), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
<b>Контактная работа</b>	<b>66,2</b>	<b>66,2</b>
Аудиторные занятия	62	62
Занятия лекционного типа	26	26
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	24	24
Лабораторные занятия	12	12
Иная контактная работа	4,2	4,2
Контроль самостоятельной работы	4	4

Промежуточная аттестация		0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>41,8</b>	<b>41,8</b>
Курсовое проектирование (курсовая работа)		-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		1,8	1,8
Реферат		-	-
Подготовка к текущему контролю		20	20
<b>Контроль</b>		<b>-</b>	<b>-</b>
Подготовка к экзамену		-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зачетных ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение трудоёмкости по разделам дисциплины приведено в таблице

№	Наименование разделов	Всего	Количество часов			
			Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			ЛК	ПЗ	ЛР	СР
1	Введение. Методы молекулярной биологии	16	4	4	2	6
2	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (ДНК)	24,8	6	6	2	10,8
3	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (РНК)	20	6	4	2	8
4	Молекулярная биология белков	25	6	6	4	9
5	Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем	18	4	4	2	8
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>103,8</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>41,8</b>

Примечание: ЛК – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СР – самостоятельная работа студента, ИКР – иная контактная работа.

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение. Методы молекулярной биологии		
1.1	Введение Молекулярная биология - современные задачи и достижения.	Введение. Молекулярная биология — наука об особенностях строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи. История возникновения и развития молекулярной биологии. Работы У.Астбюри и Дж.Кендрю по рентгеноструктурному анализу белков. Работы А.Тодда, В.Кона, Е.Чаргаффа, С.Лондона — по выяснению химического состава нукле-	Т

		иновых кислот; доказательство универсальности ДНК в животном и растительном мире (А. Н. Белозерский). Создание биспиральной модели молекулы ДНК (Дж. Уотсон и Ф. Крик) и открытие принципа комплементарности. Расшифровка генетического кода (М. Ниренберг, С. Очоа). Роль биохимии, цитологии и генетики в становлении молекулярной биологии.	
1.2	Методы молекулярной биологии	Физические и химические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков. Биологические и биохимические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот. Секвенирование ДНК. Определение нуклеотидных последовательностей ДНК: метод Максама—Гилберта, метод Сангера-Коульсона и их модификации. Генетическая инженерия. Понятие о рекомбинантных ДНК. Генетическая инженерия как технология получения функционально активных генетических структур. Рестрикция, клонирование, гибридизация. Химико-ферментативный синтез генов. Цепная полимеразная реакция. Кинетика реассоциации денатурированной ДНК.	Т
2	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (ДНК)		
2.1	Структура ДНК	Первичная, вторичная структура ДНК. Структуры бактериальной хромосомы. Бактериальные плазмиды. ДНК хлоропластов и митохондрий. ДНК - содержащие вирусы и фаги (бактериофаг Т4, фаги фХ174 и М13, вирус SV-40, аденовирусы, вирус оспы). Структура хроматина. Гистоны и негистоновые белки хроматина. Строение нуклеосомы. Уровни компактизации хроматина. Гетерохроматин и эухроматин.	Т
2.2	Структура геномов прокариот, эукариот	Структура эукариотических генов. Экзоны и интроны в генах эукариот. Отличия структуры геномов про- и эукариот. Структура прокариотических генов. Бактериальные плазмиды. Структура геномов эукариот. Структура эукариотических генов. Экзоны и интроны в генах эукариот. Отличия структуры геномов про- и эукариот. Уникальные повторяющиеся последовательности ДНК. Тандемные повторы. Сателлитная ДНК. Гены "домашнего хозяйства". Умеренные повторы. Подвижные генетические элементы про- и эукариот. IS-элементы. Tn-элементы. Программа «Геном человека». Картирование ДНК.	Т



2. 3	Репликация ДНК. Повреждения и репарация ДНК.	Репликация ДНК. Основные принципы репликации. Репликативная вилка, ее организация и функционирование. Репликоны. Ферменты репликации - хеликазы релаксазы, ДНК - полимеразы. Белковые факторы репликации (белки Dna A, Dna B, Dna C и др.). Белки Альбертса. Этапы процесса репликации. Инициация репликации. Репликация кольцевых ДНК. Отличия репликации про и эукариот. Регуляция репликации у прокариот и эукариот. Теломерные последовательности ДНК. Теломеразы. Репликация теломерных участков эукариотических хромосом. Повреждения и репарация ДНК. Виды повреждений ДНК и факторы окружающей среды, их вызывающие. Мутагены и раковое перерождение клеток. Репарация ДНК	Т
3	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (РНК)		
3. 1	Строение РНК. Транскрипция.	Транскрипция. РНК-полимераза E.coli. Субъединичный состав РНК-полимеразы $\sigma$ - фактор. holo-фермент. Структура транскриптонов про- и эукариот. Моноцистронные и полицистронные мРНК. Структуры промоторов. Этапы транскрипции. Транскрипция у эукариот. Инициация, элонгация и терминация транскрипции. Опероны бактерий (lac-оперон и др.). Регуляция транскрипции у прокариот. Регуляция транскрипции у эукариот. Влияние хроматина на транскрипцию и репликацию.	Т
3. 2	Процессинг первичных транскриптов	Процессинг первичных транскриптов. Процессинг про-мРНК и созревание мРНК у эукариот (кэпирование, сплайсинг, полиаденилирование). Механизм сплайсинга и его виды. Аутосплайсинг. Природные и синтетические рибозимы. «Мир РНК». Роль РНК в эволюции форм жизни на земле	
3. 3	Обратная транскрипция	Синтез ДНК на РНК – матрице. Ферменты обратной транскрипции. Этапы обратной транскрипции. РНК-содержащие вирусы. Ретровирусы. Вирус иммунодефицита человека, его структура и цикл развития; подходы для борьбы с ним. Вирусы гриппа. Онкогены и протоонкогены. Современные теории вирусного канцерогенеза. Онкогенные вирусы.	

4.	Молекулярная биология белков		
4.1	Матричный синтез белков	Трансляция. Современные представления о структуре рибосом. Прокариотический и эукариотический типы рибосом. Синтез белков. Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация). Фолдинг пептидов. Регуляция трансляции у про- и эукариот.	Т
4.2	Белковая инженерия	Бесклеточные системы трансляции и перспективы их использования для внеклеточного синтеза белков. Проблемы создания и функционирования бесклеточных систем трансляции. Особенности внеклеточного синтеза белков	Т
4.3	Взаимосвязь структуры и функций белков	Разнообразие структур и функций белков. Примеры связи структуры и функций белков у ферментов, иммуноглобулинов, белков, обеспечивающих двигательную функцию, белков-рецепторов гормонов и др. Связь первичной структуры и функций белков (аномальные гемоглобины)	
5	Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем		
5.1	Межмолекулярные взаимодействия	Белок-белковые взаимодействия и их значение для самосборки белков-мультимеров и надмолекулярных белковых структур. Мультиферментные конъюгаты, белково-ферментные ансамбли, метаболонны. Белково-нуклеиновые взаимодействия в процессе регуляции активности генома, при самосборке субклеточных структур, вирусов и фагов. Белково-липидные взаимодействия и формирование биологических мембран. Сигнальные вещества. Типы рецепторов	
5.2	Перспективы развития молекулярной биологии нуклеиновых кислот, белков и макромолекулярных взаимодействий.	Внедрение методов молекулярной биологии в раннюю диагностику заболеваний (СПИД, болезни Альцгеймера, Дауна и др.). Выявление молекулярных механизмов опухолеобразования и развитие новых методов терапии злокачественных опухолей. Молекулярные основы эволюции, дефференцировки развития и старения. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Программируемая клеточная гибель	

Примечание: УП – устный (письменный) опрос, Т – тестирование, ПР – практическая работа.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение. Методы молекулярной биологии	Физические и химические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков. Биологические и биохимические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот. Секвенирование ДНК. Определение нуклеотидных последовательностей ДНК. Рестрикция, клонирование, гибридизация. Химико-ферментативный синтез генов. Цепная полимеразная реакция. Кинетика реассоциации денатурированной ДНК.	УП, ПР, Т
2	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (ДНК)	Структура геномов про и эукариот. Геномы хлоропластов и митохондрий. Строение ДНК - содержащих вирусов и фагов. Последовательности ДНК. Банки нуклеотидных последовательностей. Программа «Геном человека» (доклад). Подвижные генетические элементы и эволюция геномов. Репликация ДНК и ее этапы. Ферменты репликации. Формирование и функционирование реплицомы. Теломерные последовательности ДНК. Регуляция репликации у прокариот и эукариот.	УП, ПР, Т
3	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (РНК)	Транскрипция РНК и этапы транскрипции. Транскрипция прокариот и эукариот. Структура транскриптонов. Регуляция транскрипции у прокариот и эукариот. Процессинг РНК. Механизм сплайсинга и его виды. Природные и синтетические рибозимы.	УП, ПР, Т
4	Молекулярная биология белков	Строение и функции белков. Механизм матричного биосинтеза белка и его регуляция. Белковая инженерия. Внеклеточный синтез белков. Связь структуры и функций белков. Межмолекулярные взаимодействия.	УП, ПР, Т
5	Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем	Белок-белковые взаимодействия. Белково-нуклеиновые взаимодействия. Белково-липидные взаимодействия и формирование биологических мембран.	УП, ПР, Т

Примечание: УП – устный (письменный) опрос, Т – тестирование, ПР – практическая работа.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение. Методы молекулярной биологии	Методы молекулярной биологии. Полимеразная цепная реакция.	ОЗ
2	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (ДНК)	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (ДНК). Выделение плазмидной ДНК. Рестрикция плазмидной ДНК и ДНК фага	ОЗ
3	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (РНК)	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (РНК). Выделение РНК из животных тканей фенольным методом	ОЗ
4	Молекулярная биология белков	Молекулярная биология белков. Хроматографическое разделение аминокислот на бумаге.	ОЗ
5	Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем	Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем. Качественные реакции на гормоны.	ОЗ

Примечание: УП – устный (письменный) опрос, Т – тестирование, ПР – практическая работа, ОЗ - отчет и защита лабораторной работы.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	1. Биохимия и молекулярная биология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / ; авт.-сост. С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисенко. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 94 с. : табл. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457873">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457873</a> . 2. Молекулярная биология: лабораторный практикум / О.С. Корнеева, В.Н. Калаев, М.С. Нечаева, О.Ю. Гойкалова ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» ; науч. ред. О.С. Корнеева. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. - 52 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-

		<p>00032-106-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=336018">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=336018</a>.</p> <p>3. Андрианов, А. М. Конформационный анализ белков: теория и приложения [Электронный ресурс] / А. М. Андрианов ; под ред. Г. В. Малахова. – Минск : Белорусская наука, 2013. – 518 с. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142264">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142264</a>.</p>
2	Подготовка к тестированию (текущей аттестации)	<p>1. Биохимия и молекулярная биология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / ; авт.-сост. С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисенко. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 94 с. : табл. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457873">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457873</a>.</p> <p>2. Молекулярная биология: лабораторный практикум / О.С. Корнеева, В.Н. Калаев, М.С. Нечаева, О.Ю. Гойкалова ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» ; науч. ред. О.С. Корнеева. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. - 52 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-106-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=336018">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=336018</a>.</p> <p>3. Андрианов, А. М. Конформационный анализ белков: теория и приложения [Электронный ресурс] / А. М. Андрианов ; под ред. Г. В. Малахова. – Минск : Белорусская наука, 2013. – 518 с. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142264">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142264</a>.</p>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть дополнен и конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки, для реализации компетентностного подхода программа предусматривает широкое использование в учебном процессе следующих форм учебной работы:

- активные формы (лекция, вводная лекция, обзорная лекция, заключительная лекция, презентация);
- интерактивные формы (практическое занятие, семинар, компьютерная симуляция, коллоквиум);
- внеаудиторные формы (консультация, практикум, самостоятельная работа, подготовка реферата, написание курсовой работы);
- формы контроля знаний (групповой опрос, контрольная работа, практическая работа, тестирование, коллоквиум, зачёт, экзамен).

#### 3.1 Образовательные технологии при проведении лекций

Лекция – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала. Она предшествует всем другим формам организации учебного процесса, позволяет оперативно актуализировать учебный материал дисциплины. Для повышения эффективности лекций целесообразно воспользоваться следующими рекомендациями:

- четко и ясно структурировать занятие;
- рационально дозировать материал в каждом из разделов;
- использовать простой, доступный язык, образную речь с примерами и сравнениями;
- отказаться, насколько это возможно, от иностранных слов;
- использовать наглядные пособия, схемы, таблицы, модели, графики и т. п.;
- применять риторические и уточняющие понимание материала вопросы;
- обращаться к техническим средствам обучения.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Введение. Методы молекулярной биологии		
1.1	Введение Молекулярная биология - современные задачи и достижения.	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	2
1.2	Методы молекулярной биологии	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	2
2	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (ДНК)		

2.1	Структура ДНК	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	2
2.2	Структура геномов прокариот, эукариот	лекции с проблемным изложением	2*
2.3	Репликация ДНК. Повреждения и репарация ДНК.	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	2
3	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (РНК)		
3.1	Строение РНК. Транскрипция	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	2
3.2	Процессинг первичных транскриптов	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	2
3.3	Обратная транскрипция	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	2
4	Молекулярная биология белков		
4.1	Матричный синтез белков	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	2
4.2	Белковая инженерия	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	2
4.3	Взаимосвязь структуры и функций белков	лекция с проблемным изложением	2*
5	Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем		
5.1	Межмолекулярные взаимодействия	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	2
5.2	Перспективы развития молекулярной биологии нуклеиновых кислот, белков и макромолекулярных взаимодействий	аудиовизуальная технология, репродуктивная технология	2
Итого по курсу			26
в том числе интерактивное обучение*			4

АВТ – аудиовизуальная технология (основная информационная технология обучения, осуществляемая с использованием носителей информации, предназначенных для восприятия человеком по двум каналам одновременно зрительному и слуховому при помощи соответствующих технических устройств, а также закономерностей, принципов и особенностей представления и восприятия аудиовизуальной информации);

РП – репродуктивная технология;

РМГ – работа в малых группах (в парах, ротационных тройках);

ЛПО – лекции с проблемным изложением (проблемное обучение);

ЭБ – эвристическая беседа;

СПО – семинары в форме дискуссий, дебатов (проблемное обучение);  
 ИСМ – использование средств мультимедиа (например, компьютерные классы);  
 ТПС – технология полноценного сотрудничества.

### 3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий

Практическое (семинарское) занятие – основная интерактивная форма организации учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помочь обучающимся, освоиться в «пространстве» дисциплины; самостоятельно оперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале. Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Введение. Методы молекулярной биологии		
1.1	Введение Молекулярная биология - современные задачи и достижения.	репродуктивная технология	2
1.2	Методы молекулярной биологии роль	семинар в форме дискуссий	2*
2	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (ДНК)		
2.1	Структура ДНК	репродуктивная технология	2
2.2	Структура геномов прокариот, эукариот	проблемное обучение	2*
2.3	Репликация ДНК Повреждения и репарация ДНК.	репродуктивная технология	2
3	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (РНК)		
3.1	Строение РНК. Транскрипция	репродуктивная технология	2
3.2	Обратная транскрипция.	работа в малых группах	2*
4	Молекулярная биология белков		
4.1	Матричный синтез белков	репродуктивная технология	2
4.2	Белковая инженерия	семинар в форме дискуссий	2*



4.3	Взаимосвязь структуры и функций белков	проблемное обучение	2*
5	Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем		
5.1	Межмолекулярные взаимодействия	репродуктивная технология	4
Итого по курсу			24
в том числе интерактивное обучение*			10

### 3.3 Образовательные технологии при проведении лабораторных работ

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Методы молекулярной биологии. Полимеразная цепная реакция.	репродуктивная технология	2
2	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (ДНК). Выделение плазмидной ДНК. Рестрикция плазмидной ДНК и ДНК фага	репродуктивная технология	2
3	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (РНК). Выделение РНК из животных тканей фенольным методом	работа в малых группах	2*
4	Молекулярная биология белков. Хроматографическое разделение аминокислот на бумаге.	репродуктивная технология	4
5	Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем. Качественные реакции на гормоны.	работа в малых группах	2*
Итого по курсу			12
в том числе интерактивное обучение*			4

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

#### 4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов

№	Наименование раздела	Виды оцениваемых работ	Максимальное кол-во баллов
1	Введение. Методы молекулярной биологии	Устный (письменный) опрос	4
		Активная работа на занятиях	4
		Отчет и защита лабораторных работ №1	2
2	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (ДНК)	Устный (письменный) опрос	4
		Активная работа на занятиях	6
		Отчет и защита лабораторных работ №2	2

3	Молекулярная биология нуклеиновых кислот (РНК)	Устный (письменный) опрос Активная работа на занятиях Отчет и защита лабораторных работ №3	4 6 2
4	Молекулярная биология белков	Устный (письменный) опрос Активная работа на занятиях Отчет и защита лабораторных работ №4-5	6 6 4
5	Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем	Устный (письменный) опрос Активная работа на занятиях Отчет и защита лабораторных работ №6	4 4 2
4	<b>Текущая аттестация по всем разделам</b>	<b>Компьютерное тестирование</b>	<b>40</b>
<b>ВСЕГО</b>			<b>100</b>

#### 4.1.2 Примерные вопросы для устного опроса

1. Структура геномов прокариот.
2. Подвижные генетические элементы и эволюция геномов.
3. Репликация ДНК и ее этапы
4. Теломерные последовательности ДНК.
5. Ферменты репликации.
6. Структура транскриптонов эукариот.
7. Механизм сплайсинга и его виды
8. Связь структуры и функций белков.
9. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла.
10. Белково-нуклеиновые взаимодействия при самосборке субклеточных структур.
11. Фолдинг пептидов.
12. Регуляция трансляции у про- и эукариот.

#### 4.1.3 Примерные тестовые задания для текущей аттестации

1. Наследственная информация в ДНК:
  - 1) реализуется;
  - 2) сигнализируется;
  - 3) передается;
  - 4) утилизируется;
  - 5) хранится.
2. Полинуклеотидами являются молекулы:
  - 1) нуклеиновых кислот;
  - 2) аминокислоты;
  - 3) РНК;

- 4) ДНК;
- 5) Белков.
3. Основной постулат Крика определяет:
  - 1) типы и направления репарации;
  - 2) типы и направления процессинга;
  - 3) типы и направления переноса наследственной информации;
  - 4) типы и направления сплайсинга;
4. Плавление ДНК - это процесс:
  - 1) ренатурации;
  - 2) разделения цепей ДНК;
  - 3) восстановления двухцепочечной структуры;
  - 4) денатурации.
5. Видовая специфичность ДНК зависит от последовательности: (1)
  - 1) нуклеотидов;
  - 2) белков;
  - 3) аминокислот;
  - 4) дезоксирибозы;
  - 5) РНК.
6. Отжиг ДНК - это процесс:
  - 1) денатурации;
  - 2) ренатурации;
  - 3) разделения цепей ДНК;
  - 4) восстановления двухцепочечной структуры;
  - 5) восстановления одноцепочечной структуры.
7. Геном - это:
  - 1) совокупность всех генов в организме;
  - 2) совокупность генов в одной хромосоме;
  - 3) совокупность генов в одной молекуле ДНК;
  - 4) совокупность генов в гаплоидном наборе хромосом;
  - 5) совокупность генов в диплоидном наборе хромосом.
8. Переносчиками (векторами) генов могут служить: клетки животных
  - 1) бактериофаги;
  - 2) плазмиды;
  - 3) растительные клетки;
  - 4) вирусы.
9. Секвенирование ДНК:
  - 1) процесс определения последовательности нуклеотидов в ДНК;
  - 2) процесс определения последовательности нуклеотидов в РНК;
  - 3) необходимо для выделения генов;
  - 4) необходимо для создания рекомбинантных геномов.
10. Полимеразная цепная реакция (ПЦР): (2)
  - 1) метод получения большого количества копий фрагмента ДНК в клетках бактерий;

2) метод получения большого количества копий фрагмента ДНК в пробирке;

3) процесс амплификации фрагментов молекулы ДНК;

4) процесс получения рекомбинантных геномов;

5) процесс определения последовательности нуклеотидов в ДНК.

11. Характерно для генов эукариот:

1) имеет мозаичное строение;

2) состоит только из экзонов;

3) состоит только из интронов

4) состоит из интронов и экзонов.

12. Характерно для генов прокариот:

1) имеет мозаичное строение;

2) состоит только из экзонов;

3) состоит только из интронов;

4) состоит из интронов и экзонов;

5) + имеет промотор;

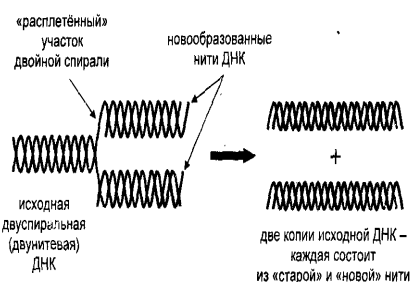
#### 4.1.4. Примерные задания практических работ студентов

Проверяемые компетенции: ОК-3, ПК-2

**Задание 1.** Нарисуйте схему образования теломерных последовательностей ДНК.

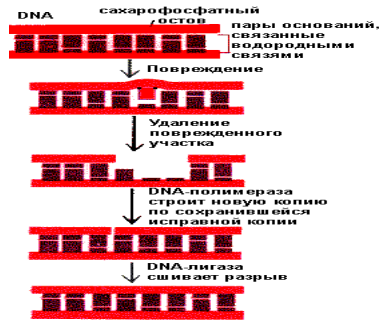
Каково значение теломерных участков ДНК? Какова роль РНК в механизме действия теломераз?

**Задание 2.** Назовите этапы репликации. Поясните особенности строения репликационных про и эукариот.

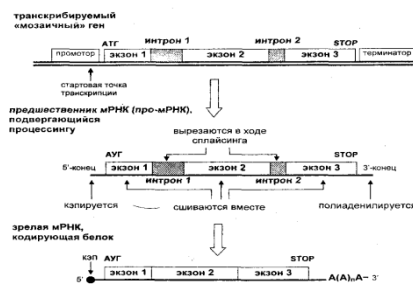


Назовите ферменты, участвующие в репликации. Используя рисунок, поясните строение ДНК-полимераз про и эукариот.

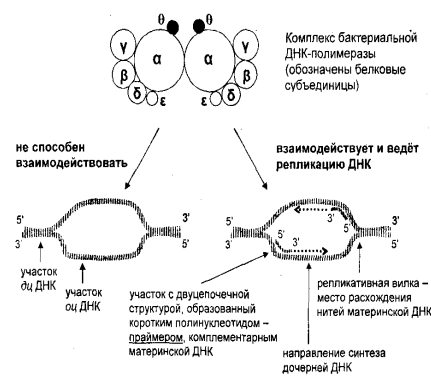
**Задание 3:** Используя рисунок, опишите этапы репарации и ферменты, участвующие в этом процессе.



**Задание 3.** Транскрипция. Структура транскриптов про- и эукариот. Опишите строение транскриптона про и эукариот. Назовите отличия в строении промоторов про и эукариот.



**Задание 4.** Используя рисунок, назовите стадии транскрипции. Какие белковые факторы и ферменты участвуют в процессе транскрипции?

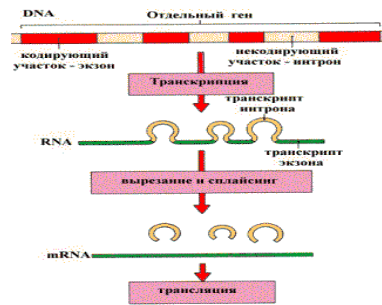


**Задание 5.** Назовите этапы процессинга. В чем сущность и значение процессинга.

Используя рисунок, опишите процесс сплайсинга.

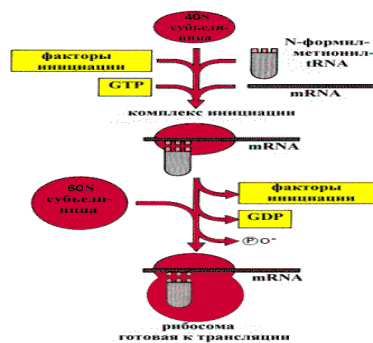
В чем сущность «кэпирования»?

Напишите механизм полиаденилирования.

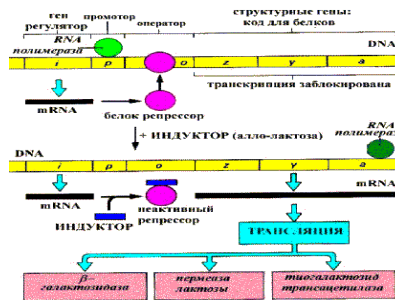


**Задание 6.** Перечислите этапы трансляции. В чем сущность рекогниции? Назовите фермент, катализирующий процесс активирования аминокислот.

Используя рисунок, поясните механизм этапа инициации матричного синтеза.



**Задание 7.** Нарисуйте схематично процесс элонгации синтеза белка. Что выполняет функцию пептидилтрансферазы? Вспомните, как образуется пептидная связь.



Используя рисунок, поясните механизм регуляции транскрипции на примере lac оперона E. coli.

## 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1 Вопросы на зачет

1. Молекулярная биология как составляющая физико-химической биологии.
2. Предмет и задачи молекулярной биологии.
3. Важнейшие достижения молекулярной биологии.
4. Методы молекулярной биологии

5. Нуклеиновые кислоты. Строение классификация.
6. Функции нуклеиновых кислот.
7. Первичная структура нуклеиновых кислот.
8. Макромолекулярная структура ДНК. Связи, стабилизирующие двойную спираль (комплементарность, стэкинг-взаимодействия.)
9. Структура генома прокариот.
10. Структура генома эукариот
11. Бактериальные плазмиды.
12. ДНК митохондрий и хлоропластов
13. Уникальные и повторяющиеся гены.
14. Гомеозисные гены.
15. Сателлитная ДНК.
16. ДНК-топоизомеразы.
17. ДНК-содержащие вирусы и фаги.
18. РНК-содержащие вирусы.
19. Структура геномов вирусов и фагов.
20. Характеристика вирусов (фаг  $\lambda$ , вирус SV40, ВИЧ и т.д.)
21. Подвижные генетические элементы. Транспозоны.
22. Программа «Геном человека»
23. Геномная дактилоскопия
24. Репликация ДНК. Белки и ферменты, участвующие в репликации ДНК.
25. Регуляция репликации
26. Репликация хромосомы эукариот. Теломерные участки хромосом
27. Обратная транскрипция
28. Структура хроматина. Компактизация.
29. участие хроматина в регуляции репликации и транскрипции.
30. Виды повреждений ДНК
31. Репарация ДНК и ее виды.
32. Молекулярные основы канцерогенеза
33. Виды РНК. Функции, строение.
34. Гетерогенная ядерная РНК, рибосомные РНК. Функции.
35. Макромолекулярная структура транспортной РНК
36. Концепция «Мир РНК»
37. Транскрипция у прокариот. Строение транскриптов. Регуляция.
38. Транскрипция у эукариот. Строение транскриптов. Регуляция.
39. Процессинг первичных транскриптов РНК.
40. Механизм сплайсинга и его виды. Рибозимы.
41. Трансляция у про- и эукариот.
42. Особенности инициации трансляции у про- и эукариот.
43. Разнообразие структур и функций белков.
44. Взаимосвязь первичной структуры и функций белков.
45. Посттрансляционная модификация пептидов. Роль белков шаперонов.

46. Внеклеточный синтез белков.
47. Белковая инженерия.
48. Межмолекулярные взаимодействия. Биологическое значение.
49. Белок-белковые взаимодействия. Значение.
50. Белково-нуклеиновые взаимодействия. Значение.
51. Белково-липидные взаимодействия. Значение.
52. Структура и механизмы функционирования рецепторов пептидных гормонов.
53. Структура и механизмы функционирования рецепторов стероидных гормонов.
54. Молекулярные аспекты взаимосвязи различных видов животных, растений и микроорганизмов и экосистеме.
55. Теломерные последовательности ДНК. Роль теломеразы в продолжительности жизни.
56. Программируемая клеточная гибель
57. Основы генетической инженерии. Перспективы развития.
58. Создание искусственных генетических программ
59. Использование методов молекулярной биологии в диагностике заболеваний
60. Пути дальнейшего развития молекулярной биологии.

#### **4.2.2 Критерии оценки по промежуточной аттестации (зачет)**

Зачет проводится в устной форме. Экзаменатор имеет право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Время проведения зачета устанавливается нормами времени. Результат сдачи зачета заносится преподавателем в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Критерии оценивания.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, обнаружившему всестороннее систематическое знание учебно-программного материала в сфере профессиональной деятельности, освоившему основную литературу и знакомому с дополнительной литературой, рекомендованной программой, студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании и использовании учебно-программного материала.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением практических заданий и учебных (контрольных) нормативов на контрольных работах, зачетах, предусмотренных программой, студентам, обладающим необходимыми знаниями, но допустившим неточности при выполнении контрольных нормативов.



Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, не может точно выполнять тестовые задания, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания на практике. Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа. Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Основная литература**

1. Биохимия и молекулярная биология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / ; авт.-сост. С. Ф. Андрусенко, Е.В. Денисенко. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 94 с. : табл. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457873>.

2. Молекулярная биология: лабораторный практикум / О.С. Корнеева, В. Н. Калаев, М. С. Нечаева, О. Ю. Гойкалова ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» ; науч. ред. О. С. Корнеева. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. - 52 с. : ил. -

Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-106-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336018>.

3. Андрианов, А. М. Конформационный анализ белков: теория и приложения [Электронный ресурс] / А. М. Андрианов ; под ред. Г. В. Малахова. – Минск : Белорусская наука, 2013. – 518 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142264>.

## **5.2 Дополнительная литература**

1. Тузова, Р. В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия [Электронный ресурс] / Р.В. Тузова, Н.А. Ковалев. - Минск : Белорусская наука, 2010. - 396 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89370>

2. Палеев, Н. Г. Основы клеточной биологии : учебное пособие / Н. Г. Палеев, И. И. Бессчетнов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» ; ред. Т.П. Шкурат. - Ростов : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 246 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-9275-0821-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241144>

## **5.3 Периодические издания**

1. Молекулярная биология [Электронный ресурс] : Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр "Наука" – М. : Наука, 2010–2015. – URL: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7903](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7903)

2. Молекулярная генетика, микробиология, и вирусология [Электронный ресурс] – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34029417>

3. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. [Электронный ресурс] Серия: Естественные науки. - URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34078076>

4. Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=37511>.

5. Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9565/udb/890>

6. Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1389240>

## **6 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция: аудиокниги, аудиофайлы, видеокурсы, интерактивные курсы, экспресс-подготовка к экзаменам, презентации, тесты, карты, онлайн-энциклопедии, словари] : сайт. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red).

2. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>.

3. ЭБС «Юрайт» [раздел «ВАША ПОДПИСКА: Филиал КубГУ (г. Славянск-на-Кубани): учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»] : сайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/catalog/E121B99F-E5ED-430E-A737-37D3A9E6DBFB>.

4. Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <https://www.monographies.ru/>.

5. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» : российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования [5600 журналов, в открытом доступе – 4800] : сайт. – URL: <http://elibrary.ru>.

6. Базы данных компании «Ист Вью» [раздел: Периодические издания (на рус. яз.) включает коллекции: Издания по общественным и гуманитарным наукам; Издания по педагогике и образованию; Издания по информационным технологиям; Статистические издания России и стран СНГ] : сайт. – URL: <http://dlib.eastview.com>.

7. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [научные журналы в полнотекстовом формате свободного доступа] : сайт. – URL: <http://cyberleninka.ru>.

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральная информационная система свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное : сайт. – URL: <http://window.edu.ru>.

9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [для общего, среднего профессионального, дополнительного образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://fcior.edu.ru>.

11. Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.

12. Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.

## **7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Методические указания к лекциям**

При изучении дисциплины «Молекулярная биология» студенты часть материала должны проработать самостоятельно. Планирование самостоятельной работы студентов по дисциплине «Молекулярная биология» необходимо проводить в соответствии с уровнем подготовки студентов к изучаемой дисциплине. Самостоятельная работа студентов распадается на два самостоятельных направления: на изучение и освоение теоретического лекционного материала и приобретение умений и навыков применения знания для решения практических задач.

При всех формах самостоятельной работы студент может получить разъяснения по непонятным вопросам у преподавателя на индивидуальных консультациях в соответствии с графиком консультаций. Студент может также обратиться к рекомендуемым преподавателем учебникам и учебным пособиям, в которых теоретические вопросы изложены более широко и подробно, чем на лекциях и с достаточным обоснованием.

Консультация – активная форма учебной деятельности в педвузе. Консультацию предваряет самостоятельное изучение студентом литературы по определенной теме. Качество консультации зависит от степени подготовки студентов и остроты поставленных перед преподавателем вопросов.

Ряд тем и вопросов курса отведены для самостоятельной проработки студентами. При этом у лектора появляется возможность расширить круг изучаемых проблем, дать на самостоятельную проработку новые интересные вопросы. Студент должен разобраться в рекомендуемой литературе и письменно изложить кратко и доступно для себя основное содержание материала. Преподаватель проверяет качество усвоения самостоятельно проработанных вопросов на практических занятиях и во время зачета. Затем корректирует изложение материала и нагрузку на студентов.

### **7.2 Методические указания к практическим занятиям**

Основной частью самостоятельной работы студента является его систематическая подготовка к практическим занятиям. Студенты должны быть нацелены на важность качественной подготовки к таким занятиям. При подготовке к практическим занятиям студенты должны освоить вначале теоретический материал по новой теме занятия, с тем, чтобы использовать эти

знания при решении практических задач. Сформулировать ответы на вопросы для самопроверки, выполнить задания (нарисовать схемы, заполнить таблицы, решить ситуационные задачи). Если некоторые практические вопросы вызвали затруднения, попросить объяснить преподавателя на очередном практическом занятии или консультации. Для работы на практических занятиях рекомендуется использовать методические рекомендации к практическим занятиям.

При подготовке к лабораторным занятиям студентам нужно не только ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия, изучить методические рекомендации по выполнению лабораторной работы, но наметить совместный план работы. После выполнения лабораторной работы студенты в составе малой группы осуществляют обработку полученных результатов и проводят их анализ, делают выводы. Общие требования к выполнению и оформлению лабораторных работ:

Ход работы:

- изучить теоретический материал;
- выполнить задания;
- описать ход выполнения заданий;
- ответить на контрольные вопросы.

Выполнение лабораторно-практических занятий должно быть оформлено в тетради для лабораторно-практических работ и включать в себя:

- номер и тему занятия;
- заполненные таблицы;
- схемы и структуры;
- условия задач;
- решения задач;
- необходимые выводы;
- краткие ответы на контрольные вопросы.

### **7.3 Методические указания к самостоятельной работе**

Основной частью самостоятельной работы студента является его систематическая подготовка к практическим занятиям. Студенты должны быть нацелены на важность качественной подготовки к таким занятиям. При подготовке к практическим занятиям студенты должны освоить вначале теоретический материал по новой теме занятия, с тем, чтобы использовать эти знания при решении поставленных задач. Если некоторые задания вызвали затруднения, следует попросить объяснить преподавателя на очередном практическом занятии или консультации. Для самостоятельной работы во внеаудиторное время, а также для подготовки к зачету рекомендуется использовать учебники и учебные пособия, методические рекомендации к практическим занятиям по данной дисциплине. При подготовке к тестированию необходимо повторить материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях. В процессе организации самостоятельной работы

особое внимание уделяется формированию культуры работы с информационными источниками, приобретению навыков решения наиболее часто встречающихся практических задач, а также формированию готовности к кооперации, работе в коллективе. Таким образом, использование всех рекомендуемых видов самостоятельной работы дает возможность значительно активизировать работу студентов над материалом курса и повысить уровень их усвоения.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **8.1 Перечень информационных технологий**

Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины. Проводится в компьютерном классе, оснащенном персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением (ПО).

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Офисный пакет приложений «Apache OpenOffice»
2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»
3. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer».
4. Программа просмотра интернет контента (браузер) « Google Chrome»

### **8.3 Перечень информационных справочных систем**

1. Федеральный центр образовательного законодательства : сайт. – URL: <http://www.lexed.ru>.
2. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. – URL: <http://www.fgosvo.ru>.
3. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» : российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования [база данных Российского индекса научного цитирования] : сайт. – URL: <http://elibrary.ru>.

4. Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.

5. ГРАМОТА.РУ – справочно-информационный интернет-портал. – URL: <http://www.gramota.ru>.

6. Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
2	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
3	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
4	Текущий контроль (текущая аттестация)	Учебная аудитория для проведения текущего контроля, оснащенная персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением (ПО)
5	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала университета. Читальный зал библиотеки филиала.

Учебное издание

**Избранова** Светлана Иосифовна

## **МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

Методические материалы  
к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы  
студентов 3-го курса бакалавриата, обучающихся  
по направлению 44.03.01 Педагогическое образование»  
профиль подготовки «Биология» очной и заочной форм обучения

Подписано в печать 11.07.2018 г.  
Формат 60x84/16. Бумага типографская. Гарнитура «Таймс»  
Печ. л. 1,93. Уч.-изд. л. 1,36  
Тираж 1 экз. Заказ № 96

Филиал Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани  
353560, Краснодарский край, г. Славянск-на-Кубани, ул. Кубанская, 200

Отпечатано в издательском центре  
филиала Кубанского государственного университета в г. Славянске-на-Кубани  
353560, Краснодарский край, г. Славянск-на-Кубани, ул. Кубанская, 200