

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.В.ДВ.01.01 МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Направленность (профиль) / специализация Генетика, биохимия и молекулярная биология

Форма обучения очная

Квалификация магистр

Краснодар 2022

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 Молекулярная биология составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 06.04.01 Биология

Программу составил:

В.В. Хаблюк, доцент кафедры генетики, микробиологии и биохимии, доцент



Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 Молекулярная биология утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии протокол № 11 «12» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Худокормов А.А.

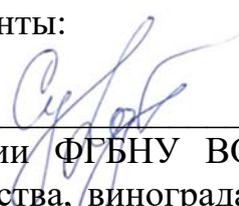


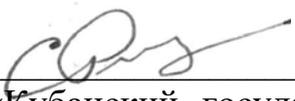
Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета протокол № 8 «25» мая 2022 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.



Рецензенты:

  
Сундырева М.А., с.н.с лаборатории физиологии и биохимии ФГБНУ ВО «Северо-кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства и виноделия», кандидат сельскохозяйственных наук,

  
Решетников С.И., доцент кафедры зоологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», кандидат биологических наук, доцент

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

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Молекулярная биология» - подготовить специалистов в области молекулярной биологии, обладающих глубокими фундаментальными знаниями о принципах хранения, передачи и реализации генетической информации и прикладных аспектах данных проблем, способных рационально проводить поисковые экспериментальные исследования, эффективно использовать в научно-исследовательской и практической работе современные методы молекулярной биологии и смежных наук, обобщать и анализировать полученные результаты.

### **1.2 Задачи дисциплины**

1. Ознакомление с современными представлениями о структурной организации информационных макромолекул, взаимозависимости между их структурой и биологическими функциями.

2. Приобретение современных знаний о строении нуклеиновых кислот, о строении и классификации генов в геноме.

3. Формирование современных представлений о механизмах реализации генетической информации у вирусов, фагов, про- и эукариот в ходе основных клеточных процессов репликации, транскрипции, трансляции и регуляции этих процессов.

4. Приобретение современных представлений о механизмах репарации поврежденной ДНК, проявлениях нестабильности генома при онкогенезе и молекулярно-биологические основы возникновения жизни на Земле.

5. Освоение основных методов геномной инженерии и молекулярной биологии, необходимых для изучения и модификации нуклеиновых кислот, а также кодируемых ими белков.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Молекулярная биология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Молекулярная биология развивается на стыке биологических и физико-химических дисциплин, исторически развилась в самостоятельную науку из биохимии, генетики и молекулярной физики, создав новые дисциплины, как генетическую инженерию, биоинформатику, геномику, протеомику и «обратную» генетику. Молекулярная биология охватывает также многие области клеточной биологии и включает в себя отдельные разделы биохимии, биофизики и цитологии.

Для успешного освоения «Молекулярной биологии» студенты должны обладать знаниями, полученными при изучении таких предметов как органическая химия, физическая и коллоидная химия, аналитическая химия, биохимия, генетика, микробиология, цитология, физика, иметь навыки работы в биохимической и микробиологической лаборатории (знать правила техники безопасности).

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК-4 )

Код и наименование компетенции, код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен применять на производстве современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, планировать и проводить мероприятия по лабораторным исследованиям, охране природы и восстановлению биоресурсов	
ИПК 4.1. Знает правовые основы охраны природы и природопользования.	Знает правовые основы охраны природы и природопользования. Основные открытия в молекулярной биологии. Принципы строения и основные функции биополимеров. Умеет увязывать современные проблемы молекулярной биологии с проблемами с проблемами экологии и охраны природы Владеет приемами экологически безопасной работы с объектами исследования в молекулярной биологии
ИПК 4.2. Организует научные исследования и природоохранные мероприятия с участием привлеченных коллективов исполнителей.	Знает принципы и оборудование современных лабораторий молекулярной биологии и смежных отраслей знания Умеет составлять мотивированные заявки на приобретение необходимого оборудования и расходных реактивов для исследований. Умеет поддерживать научные связи с коллективами потенциальных соисполнителей научных проектов Владеет навыками создания малых научных групп и коллективов
ИПК 4.3. Владеет методами проведения мероприятий по обработке полевой, производственной и лабораторной биологической информации, оценке состояния и восстановлению природной среды.	Знает методы и способы обработки научной информации, полученной в полевых, производственных и лабораторных условиях Умеет давать оценку перспективам состояния и потенциальным возможностям к восстановлению природной среды Владеет методами проведения мероприятий по обработке полевой, производственной и лабораторной биологической информации

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)				
		2				
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>				
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>						
Занятия лекционного типа	12	12				
Лабораторные занятия	12	12				
<b>Иная контактная работа:</b>						
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-				
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3				
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>				
Изучение основной учебной и дополнительной литературы	40	40	-	-	-	
Подготовка к текущему контролю	8	8	-	-	-	
<b>Контроль:</b>	<b>35,7</b>	<b>35,7</b>				
Подготовка к экзамену	35,7	35,7				
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	-	-	-
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>			
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			

## 2.2 Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре.

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Определение предмета "молекулярная биология". Этапы развития. Основные открытия. Принципы строения и основные функции биополимеров. Нуклеиновые кислоты. Принципы строения и основные функции биополимеров. Презумпция экологической опасности деятельности.	12	2	-	2	8
2.	Принципы организации и оборудование современных лабораторий молекулярной биологии. Гены. Геномы. Кодирование генетического материала. Оперонная организация генома прокариот. Особенности эукариотического генома	12	2	-	2	8
3.	Процессы передачи генетической информации. Репликация, транскрипция, трансляция. Их регуляция у прокариот и эукариот.	12	2	-	2	8
4.	Теломеры и теломераза. Основные репаративные повреждения в ДНК и принципы их исправления	12	2	-	2	8
5.	Понятие о мобильных генетических элементах. Случайные перестройки генома. Запрограммированные перестройки генома. Механизм обратной транскрипции и его использование в биотехнологии.	12	2	-	2	8
6.	Молекулярные механизмы канцерогенеза	12	2	-	2	8
	<i>Итого по дисциплине:</i>	72	12	-	12	48

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение. Строение нуклеиновых кислот	Определение предмета "молекулярная биология". Этапы развития. Основные открытия. Принципы строения и основные функции биополимеров. Нуклеиновые кислоты. Принципы строения и основные функции биополимеров. Презумпция экологической опасности деятельности.	Устный опрос и контрольная работа на лабораторном занятии
2.	Оборудование современных лабораторий молекулярной биологии	Принципы организации и оборудование современных лабораторий молекулярной биологии. Гены. Геномы. Кодирование генетического материала. Оперонная организация генома прокариот. Особенности эукариотического генома	Устный опрос и контрольная работа на лабораторном занятии
3.	Процессы передачи генетической информации	<u>Процессы передачи генетической информации.</u> <u>Репликация, транскрипция, трансляция. Их регуляция у прокариот и эукариот.</u>	Устный опрос и контрольная работа на лабораторном занятии
4.	. Теломеры и теломераза.	Теломеры и теломераза. Основные репаративные повреждения в ДНК и принципы их исправления	Устный опрос и контрольная работа на лабораторном занятии
5.	Случайные и запрограммированные перестройки генома	Понятие о мобильных генетических элементах. Случайные перестройки генома. Запрограммированные перестройки генома. Механизм обратной транскрипции и его использование в биотехнологии.	Устный опрос и контрольная работа на лабораторном занятии
6.	Канцерогенез	Канцерогенез: особенности деления и трансформации клеток. Онкогены: протоонкогены и продукты онкогенов. Природные и антропогенные канцерогены. Генетические аспекты онкогенеза. Протоонкогены. Гены-супрессоры опухолей. Онкогенные факторы: химические, физические, биологические, наследственная предрасположенность. Биологические механизмы онкогенеза. Иммунологические особенности онкологических процессов. Стадии формирования злокачественной опухоли. Влияние злокачественных новообразований на организм	Устный опрос и контрольная работа на лабораторном занятии

### 2.3.2 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос. Вопросы 1-5.
2.	Осаждение белков при кипячении	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос. Вопросы 6-12.
3.	Определение изоэлектрической точки казеина.	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос . Вопросы 13-19.
4.	Осаждение белка органическими растворителями	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос. Вопросы 20-24.
5.	Осаждение белков солями тяжёлых металлов	. Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос. Вопросы 25-36.
6.	Разделение белков пшеницы на фракции по Осборну	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос. Вопросы 37-50.
7.	Исследование спектров поглощения белков и нуклеиновых кислот. Количественное спектрофотометрическое определение концентрации белков и нуклеиновых кислот	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос. Вопросы 56-60.
8.	Количественное определение рутина в чае	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос. Вопросы 51-55.
9.	Выделение яичного альбумина при понижении ионной силы	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос. Вопросы 72-76.
10.	Определение общего и свободного объёма хроматографической колонки	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос. Вопросы 77-81.
11.	Определение эффективного объёма хроматографической колонки	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос. Вопросы 61-70.
12.	Обессоливание и смена буфера в ходе хроматографической очистки белка	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос. Вопросы 82-87.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Написание рефератов	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утвержденные кафедрой протокол № 07 от 18.02.2021 г
2	Самоподготовка	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утвержденные кафедрой протокол № 07 от 18.02.2021 г

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,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

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,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

Управляемые преподавателем беседы, работа в парах с целью получения навыков проведения исследования и представления модели *in vitro*.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Молекулярная биология».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устного опроса и **промежуточной аттестации** в форме экзамена

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация

1	ПК-4 Способен применять на производстве современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, планировать и проводить мероприятия по лабораторным исследованиям, охране природы и восстановлению биоресурсов			
2	ИПК 4.1. Знает правовые основы охраны природы и природопользования.	Знает правовые основы охраны природы и природопользования. Основные открытия в молекулярной биологии. Принципы строения и основные функции биополимеров. Умеет увязывать современные проблемы молекулярной биологии с проблемами с проблемами экологии и охраны природы Владеет приемами экологически безопасной работы с объектами исследования в молекулярной биологии	Контрольная работа №1-4 по разделу 1,2	Вопросы на экзамене 1-30
3	ИПК 4.2. Организует научные исследования и природоохранные мероприятия с участием привлеченных коллективов исполнителей.	Знает принципы и оборудование современных лабораторий молекулярной биологии и смежных отраслей знания Умеет составлять мотивированные заявки на приобретение необходимого оборудования и расходных реактивов для исследований. Умеет поддерживать научные связи с коллективами потенциальных соисполнителей научных проектов Владеет навыками создания малых научных групп и коллективов	Контрольная работа №5-8 по разделу 3,4	Вопросы на экзамене 31-60

4	ИПК 4.3. Владеет методами проведения мероприятий по обработке полевой, производственной и лабораторной биологической информации, оценке состояния и восстановлению природной среды.	Знает методы и способы обработки научной информации, полученной в полевых, производственных и лабораторных условиях Умеет давать оценку перспективам состояния и потенциальным возможностям к восстановлению природной среды Владеет методами проведения мероприятий по обработке полевой, производственной и лабораторной биологической информации	Контрольная работа №9-12 по разделу 5.6	Вопросы на экзамене 61-90,
---	---	---	---	----------------------------

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)**

**Вопросы к экзамену:**

1. История возникновения и развития молекулярной биологии.
2. Методы молекулярной биологии.
3. Вирусы и фаги как первые объекты молекулярной биологии.
4. ДНК-содержащие вирусы.
5. РНК-содержащие вирусы.
6. Структура ДНК.
7. Структура РНК.
8. Компьютерный анализ нуклеотидных последовательностей.
9. Разновидности повторяющихся последовательностей в ДНК эукариот.
10. Концепция «Мир РНК». РНК как вероятный первичный биополимер; её значение в эволюции форм жизни.
11. Распределение кодирующего материала в цепочках нуклеиновых кислот.
12. Методы выделения и очистки нуклеиновых кислот.
13. Генетический код.
14. Современные представления о структуре рибосом.
15. Трансляция генетического кода.
16. Упаковка генетического материала.
17. Геном вирусов.
18. Геном прокариот.
19. Структура и оперонная организация геномов прокариот
20. Геном эукариот.
21. Виды регуляторных последовательностей эукариотических геномов
22. Неядерные геномы.
23. . Открытые рамки считывания
24. . Соотношение понятий геном и генотип

25. Репликация у прокариот.
26. Репликация у эукариот.
27. Однонаправленная репликация: катящееся кольцо.
28. Механизм транскрипции, три стадии транскрипции. Последовательность событий.
29. Особенности транскрипции у эукариот.
30. Строение промоторов прокариот и эукариот.
31. Активация аминокислот при биосинтезе белка.
32. Строение рибосом прокариот и эукариот.
33. «Качания» во взаимодействии антикодон-кодон.
34. Процессинг тРНК у эукариот.
35. Процессинг рРНК у прокариот.
36. Процессинг мРНК у эукариот. Сплайсинг и альтернативный сплайсинг.
37. Трансляция генетического кода.
38. Инициация синтеза белка у прокариот и эукариот.
39. Элонгация синтеза белка у прокариот и эукариот.
40. Терминация синтеза белка у прокариот и эукариот.
41. Динамическое репрограммирование синтеза белка.
42. Ко- и посттрансляционная модификация белков.
43. Фолдинг: обретение белком третичной структуры.
44. Транспорт белка в эндоплазматическом ретикулуме.
45. Регуляция синтеза белка на уровне транскрипции у прокариот.
46. Позитивная регуляция синтеза белка на уровне транскрипции у прокариот (антитерминация и синтез специфических  $\sigma$ -факторов).
47. Негативная регуляция синтеза белка на уровне транскрипции у прокариот. Индукция на примере lac-оперона.
48. Негативная регуляция синтеза белка на уровне транскрипции у прокариот. Репрессия на примере trp-оперона. Механизм аттенюации.
49. Двойная регуляция синтеза белка на уровне транскрипции у прокариот: функционирование aga-оперона.
50. Регуляция синтеза белка у эукариот.
51. Теломераза и "клеточное бессмертие".
52. Места синтеза теломеразы
53. Строение теломеразы
54. Теломераза и апоптоз
55. Теломераза и рак
56. Роль теломеразы в не онкологических заболеваниях человека
57. Лимит Хейфлика
58. Теломераза как мишень для лекарственных препаратов
59. Мутации. Их разновидности.
60. Мутагены и злокачественный рост.
61. Канцерогенез: особенности деления и трансформации клеток.
62. Онкогены: протоонкогены и продукты онкогенов.
63. Репарация ДНК. История открытия процесса
64. Источники повреждения ДНК
65. Основные типы повреждения ДНК
66. Основные ферменты системы репарации ДНК
67. Типы репарации ДНК
68. Репарация ДНК и рак
69. Частота возникновения повреждений в ДНК
70. Особенности репарации ДНК в половых клетках
71. Разновидности повторяющихся последовательностей в ДНК эукариот.

72. Мобильные ДНК-элементы: история открытия.
73. Мобильные ДНК-элементы: случайные перестройки генома.
74. Транспозирующиеся элементы: IS-элементы, сложные и простые транспозоны.
75. Ретротранспозоны.
76. Ретрогены.
77. Запрограммированные перестройки генома.
78. Сайт-специфические инверсии сегментов хромосом (флип-флоп инверсии)
79. Развитие макронуклеуса у брюхожесничных инфузорий
80. Диминуция хроматина в онтогенезе нематод
81. Амплификация генов р РНК у амфибий
82. Канцерогенез: особенности деления и трансформации клеток.
83. Онкогены: протоонкогены и продукты онкогенов.
84. Природные и антропогенные канцерогены
85. Генетические аспекты онкогенеза. Протоонкогены. Гены-супрессоры опухолей.
86. Онкогенные факторы: химические, физические, биологические, наследственная предрасположенность.
87. Биологические механизмы онкогенеза.
88. Иммунологические особенности онкологических процессов
89. Стадии формирования злокачественной опухоли
90. Влияние злокачественных новообразований

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

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 (модуля).**

### **5.1 Учебная литература:**

1. Молекулярная биология: учебник для студентов вузов / А. С. Коницев, Г. А. Севастьянова. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2005. - 397 с. - Библиогр. : с. 393-395. - ISBN 5769519657

2. Жукова, А.Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами / А.Г. Жукова, Н.В. Кизиченко, Л.Г. Горохова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 269 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9674-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606>

Дополнительная литература:

1. Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; авт.-сост. С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисенко. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 94 с. : табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457873>

2. Справочник биохимика / Р. Досон, Д. Эллиот, У. Эллиот, К. Джонс ; пер. с англ. В. Л. Друцы и О. Н. Королевой. - М. : Мир, 1991. - 543 с. - ISBN 50310327. - ISBN 0198553587

3. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Текст] = Principles and techniques of biochemistry and molecular biology / ред. К. Уилсон, Дж. Уолкер ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. - 2-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 848 с. : ил. - (Методы в биологии). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 9785996318957 : 464.37

### **5.2. Периодическая литература**

№ п/п	Название	Периодичность издания	Место хранения	За какие годы хранится
1	Биологические науки	12	ЧЗ	1965-

2	Биология. РЖ ВИНТИ	12	Зал РЖ	1970-2020 № 1,2
3	РЖ Физико-химическая биология	12	Зал РЖ	1983-
4	Известия РАН (до 1993 г. Известия АН СССР). Серия: Биологическая	6	ЧЗ	2009-2018 (1 полугод)
5	Биохимия	6	ЧЗ	1963-
6	Прикладная биохимия и микробиология	6	ЧЗ	2008-2013, 2014 № 1-5, 2015, 2016, 2017 № 1-3
7	Бюллетень экспериментальной биологии и медицины	6	ЧЗ	1936-
8	Молекулярная биология	6	ЧЗ	2008-2016, 2017 № 1-3
9	Успехи современной биологии	6	ЧЗ	2008-2017
10	Успехи современной биологии	6	ЧЗ	1944-1945

**5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**  
**Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

**Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

**Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

#### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

#### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

#### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утвержденные кафедрой протокол № 07 от 18.02.2021 г

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.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	Microsoft Windows Microsoft Office

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.437а)	Мебель: учебная мебель Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-	

	<p>коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), мультимедийный телеэкран</p>	
--	---	--