

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.

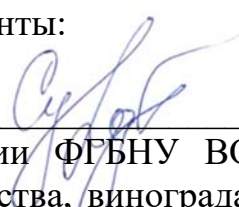


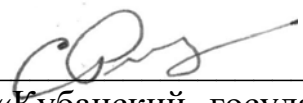
Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета протокол № 8 «25» мая 2022 г.

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

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	<p>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</p>			
2	<p>ИПК 4.1. Знает правовые основы охраны природы и природопользования.</p>	<p>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</p>	<p>Контрольная работа №1-4 по разделу 1,2</p>	<p>Вопросы на экзамене 1-30</p>
3	<p>ИПК 4.2. Организует научные исследования и природоохранные мероприятия с участием привлеченных коллективов исполнителей.</p>	<p>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</p>	<p>Контрольная работа №5-8 по разделу 3,4</p>	<p>Вопросы на экзамене 31-60</p>

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 σ -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. Коничев, 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
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» 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
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

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>	
--	---	--