


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.
2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.02 МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /
специализация Биохимия и молекулярная биология
(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация магистр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности

06.04.01 Биология

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

В. В. Хаблюк, доцент, к.б.н., доцент
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание


подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии

протокол № 10 «25» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Худокормов А. А.
фамилия, инициалы


подпись


Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
Биологического


протокол № 9 «28» мая 2021 г.

Председатель УМК факультета Букарева О. В.
фамилия, инициалы


подпись

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

Б1.В.02 МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ должна подготовить специалистов в области молекулярной биологии, обладающих углубленными 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 геной 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 «Б1.В.02 МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ» относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для успешного освоения «Б1.В.02 МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ» 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 следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	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.	<ol style="list-style-type: none">1. знать о перспективах внедрения методов молекулярной биологии в экологические и природоохранные области, знает правовые основы внедрения и использования методов молекулярной биологии в природоохранной области;2. уметь следить за соблюдением законодательства РФ, международных соглашений, выполнением норм и правил в области охраны природы при внедрении молекулярных методов биологии.3. владеть навыками самостоятельной работы с юридической литературой и справочными

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
	пособиями по биологической безопасности биотехнологических и биомедицинских производств, в которых используются методы молекулярной биологии и в области природоохранной деятельности;
ИПК 4.2. Организует научные исследования и природоохранные мероприятия с участием привлеченных коллективов исполнителей.	<ol style="list-style-type: none"> 1. знать основные принципы организации и проведения научных исследований в сфере профессиональной деятельности; 2. уметь проводить экспериментальные научные исследования, в том числе с участием привлеченных коллективов исполнителей, формулировать их задачу, участвовать в разработке и реализации новых методических подходов, обсуждении, оценке и публикации результатов; 3. владеть навыками проведения научных исследований и разработки нормативных документов в своей области деятельности
ИПК 4.3. Владеет методами проведения мероприятий по обработке полевой, производственной и лабораторной биологической информации, оценке состояния и восстановлению природной среды.	<ol style="list-style-type: none"> 1. знать основные методы проведения мероприятий по обработке полевой, производственной и лабораторной биологической информации в сфере профессиональной деятельности, оценке состояния и восстановлению природной среды; 2. уметь осуществлять деятельность по охране, оценке и изучению живой природы в сфере профессиональной деятельности; 3. владеть навыками работы в лаборатории молекулярной биологии, молекулярной генетике, микробиологии, экологии, лаборатории ПЦР и «чистых» боксах, на биотехнологических и биомедицинских производствах;

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		1 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	36,2	36,2			
Аудиторные занятия (всего):	36,2	36,2			
занятия лекционного типа	12	12			
лабораторные занятия	24	24			
практические занятия	-	-			
семинарские занятия	-	-			
Иная контактная работа:	0,2	0,2			

Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:	107,8	107,8			
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	54	54			
Подготовка к текущему контролю	53,8	53,8			
Контроль:	-	-			
Подготовка к экзамену	-	-			
Общая трудоемкость	час.	144	144		
	в том числе контактная работа	36,2	36,2		
	зач. ед	4	4		

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в _1_ семестре (1 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
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;	23,8	2	-	4	17,8
2.	Принципы организации и оборудование современных лабораторий молекулярной биологии. Гены. Геномы. Кодирование генетического материала. Оперонная организация генома прокариот. Особенности эукариотического генома	24	2	-	4	18
3.	Процессы передачи генетической информации. Репликация, транскрипция, трансляция. Их регуляция у прокариот и эукариот.	24	2	-	4	18
4.	Теломеры и теломераза. Основные реparable повреждения в ДНК и принципы их исправления	24	2	-	4	18
5.	Понятие о мобильных генетических элементах. Случайные перестройки генома. Запрограммированные перестройки генома. Механизм обратной транскрипции и его использование в биотехнологии.	24	2	-	4	18
6.	Молекулярные механизмы канцерогенеза.	24	2	-	4	18
<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>						
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	-	-	-	-
	Подготовка к текущему контролю	53,8	-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	144	12	-	24	53,8

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

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
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	Процессы передачи генетической информации. Репликация, транскрипция, трансляция. Их регуляция у прокариот и эукариот.	Устный опрос и контрольная работа на лабораторном занятии
4.	Теломеры и теломераза.	Теломеры и теломераза. Основные реparable 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 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Принципы строения и основные функции биополимеров. Нуклеиновые кислоты.	Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос.
2.	Принципы строения и основные функции биополимеров. Нуклеиновые кислоты	Выделение яичного альбумина при понижении ионной силы.	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос.
3.	Принципы строения и основные функции	Определение изоэлектрической точки казеина.	Защита лабораторной работы,

	биополимеров. Нуклеиновые кислоты		контрольная работа, устный опрос.
4.	Принципы строения и основные функции биополимеров	Количественное определение рутин в чае	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос.
5.	Принципы строения и основные функции биополимеров	Разделение белков пшеницы на фракции по Осборну	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос.
6.	Принципы организации и оборудование современных лабораторий молекулярной биологии. Гены. Геномы. Кодирование генетического материала. Оперонная организация генома прокариот. Особенности эукариотического генома	Исследование спектров поглощения белков и нуклеиновых кислот.	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос.
7.	Принципы организации и оборудование современных лабораторий молекулярной биологии. Гены. Геномы. Кодирование генетического материала. Оперонная организация генома прокариот. Особенности эукариотического генома	Количественное спектрофотометрическое определение концентрации белков и нуклеиновых кислот	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос.
8.	Процессы передачи генетической информации. Репликация, транскрипция, трансляция. Их регуляция у прокариот и эукариот.	Выделение РНК из животных тканей фенольным методом	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос.
9.	Теломеры и теломераза. Основные реparableные повреждения в ДНК и принципы их исправления	Осаждение белков при кипячении. Осаждение белка органическими растворителями. Осаждение белков солями тяжёлых металлов.	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос.
10.	Понятие о мобильных генетических элементах. Случайные перестройки генома. Запрограммированные перестройки генома. Механизм обратной транскрипции и его использование в биотехнологии.	Определение общего и свободного объёма хроматографической колонки. Определение эффективного объёма хроматографической колонки. Обессоливание и смена буфера в ходе хроматографической очистки белка.	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос.

11.	Молекулярные механизмы канцерогенеза.	Структурные и функциональные изменения в клетках при канцерогенезе. Основные причины возникновения канцерогенеза.	Контрольная работа, устный опрос.
12.	Молекулярные механизмы канцерогенеза.	Молекулярные изменения в клетках при канцерогенезе и их последствия для организма.	Контрольная работа, устный опрос.

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

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

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)

Использование мультимедийного оборудования для демонстрации учебного материала в виде схем, таблиц, рисунков и учебных фильмов.

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

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Б1.В.02 МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме опроса, контрольной работы, лабораторной работы и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК 4.1. Знает правовые основы охраны природы и природопользования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. знать о перспективах внедрения методов молекулярной биологии в экологические и природоохранные области, знает правовые основы внедрения и использования методов молекулярной биологии в природоохранной области; 2. уметь следить за соблюдением законодательства РФ, международных соглашений, выполнением норм и правил в области охраны природы при внедрении молекулярных методов биологии. 3. владеть навыками самостоятельной работы с юридической литературой и справочными пособиями по биологической безопасности биотехнологических и биомедицинских производств, в которых используются методы молекулярной биологии и в области природоохранной деятельности; 	Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос.	Вопросы к зачету 1-30

2	<p>ИПК 4.2. Организует научные исследования и природоохранные мероприятия с участием привлеченных коллективов исполнителей.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. знать основные принципы организации и проведения научных исследований в сфере профессиональной деятельности; 2. уметь проводить экспериментальные научные исследования, в том числе с участием привлеченных коллективов исполнителей, формулировать их задачу, участвовать в разработке и реализации новых методических подходов, обсуждении, оценке и публикации результатов; 3. владеть навыками проведения научных исследований и разработки нормативных документов в своей области деятельности 	<p>Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос.</p>	<p>Вопросы к зачету 30-60</p>
3	<p>ИПК 4.3. Владеет методами проведения мероприятий по обработке полевой, производственной и лабораторной биологической информации, оценке состояния и восстановлению природной среды.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. знать основные методы проведения мероприятий по обработке полевой, производственной и лабораторной биологической информации в сфере профессиональной деятельности, оценке состояния и восстановлению природной среды; 2. уметь осуществлять деятельность по охране, оценке и изучению живой природы в сфере профессиональной деятельности; 3. владеть навыками работы в лаборатории молекулярной биологии, молекулярной генетике, микробиологии, экологии, лаборатории ПЦР и 	<p>Защита лабораторной работы, контрольная работа, устный опрос.</p>	<p>Вопросы к зачету 60-90</p>

		«чистых» боксах, на биотехнологических и биомедицинских производствах;		
--	--	--	--	--

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

Вопросы для подготовки к занятиям:

Занятие 1. Вопросы для подготовки:

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.

Занятие 2. Вопросы для подготовки:

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.

Занятие 3. Вопросы для подготовки:

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

Занятие 4. Вопросы для подготовки:

20. Геном эукариот.
21. Виды регуляторных последовательностей эукариотических геномов
22. Неядерные геномы.
23. . Открытые рамки считывания
24. . Соотношение понятий геном и генотип

Занятие 5. Вопросы для подготовки:

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

Занятие 6. Вопросы для подготовки:

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 ara-оперона.
50. Регуляция синтеза белка у эукариот.

Занятие 7. Вопросы для подготовки:

51. Роль теломеразы в не онкологических заболеваниях человека
52. Лимит Хейфлика
53. Теломераза как мишень для лекарственных препаратов
54. Мутации. Их разновидности.
55. Мутагены и злокачественный рост.

Занятие 8. Вопросы для подготовки:

56. Теломераза и "клеточное бессмертие".
57. Места синтеза теломеразы
58. Строение теломеразы
59. Теломераза и апоптоз

60. Теломераза и рак

Занятие 9. Вопросы для подготовки:

61. Мобильные ДНК-элементы: история открытия.
62. Мобильные ДНК-элементы: случайные перестройки генома.
63. Транспозирующиеся элементы: IS-элементы, сложные и простые транспозоны.
64. Ретротранспозоны.
65. Ретрогены.

Занятие 10. Вопросы для подготовки:

66. Запрограммированные перестройки генома.
67. Сайт-специфические инверсии сегментов хромосом (флип-флоп инверсии)
68. Развитие макронуклеуса у брюхохоресничных инфузорий
69. Диминуция хроматина в онтогенезе нематод. Амплификация генов р РНК у амфибий

Занятие 11. Вопросы для подготовки:

70. Канцерогенез: особенности деления и трансформации клеток.
71. Онкогены: протоонкогены и продукты онкогенов.
72. Репарация ДНК. История открытия процесса
73. Источники повреждения ДНК
74. Основные типы повреждения ДНК
75. Основные ферменты системы репарации ДНК
76. Типы репарации ДНК
77. Репарация ДНК и рак
78. Частота возникновения повреждений в ДНК
79. Особенности репарации ДНК в половых клетках

Занятие 12. Вопросы для подготовки:

80. Канцерогенез: особенности деления и трансформации клеток.
81. Онкогены: протоонкогены и продукты онкогенов.
82. Природные и антропогенные канцерогены
83. Генетические аспекты онкогенеза. Протоонкогены. Гены-супрессоры опухолей.
84. Онкогенные факторы: химические, физические, биологические, наследственная предрасположенность.
85. Биологические механизмы онкогенеза.
86. Иммунологические особенности онкологических процессов
87. Стадии формирования злокачественной опухоли
88. Влияние злокачественных новообразований на жизнедеятельность организма
89. Стадии формирования злокачественной опухоли
90. Влияние злокачественных новообразований

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

Вопросы к зачету:

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 ara-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 брюхоночных 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

Критерии оценивания по зачету:

«Зачтено» получает студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы или если он дал неполные или неточные ответы, но ответил на уточняющие вопросы, а также выполнил программу занятий.

«Не зачтено» получает студент, если он дал неполные или неточные ответы и не ответил на уточняющие вопросы, если он не ответил ни на один вопрос, а также не выполнил программу занятий.

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 учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

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>

3. 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>

4. 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

5. 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

Указываются печатные периодические издания из «Перечня печатных периодических изданий, хранящихся в фонде Научной библиотеки КубГУ» <https://www.kubsu.ru/ru/node/15554>, и/или электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Молекулярная биология» РАН <http://www.molecbio.com/>
4. Журнал «Молекулярная генетика, микробиология и вирусология» <http://www.medlit.ru/journal/106>

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>
6. http://www.orenipk.ru/kp/distant_vk/docs/2_1_1/bio.html
7. http://www.orenipk.ru/kp/distant_vk/docs/2_1_1/bio.html
8. Всероссийский Институт Научной и Технической Информации (ВИНИТИ РАН) – <http://www.viniti.msk.su/>
9. Геномика, протеомика, биоинформатика : науки нового века [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://medgazeta.rusmedserv.com/2001/26/article_522.html
10. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс] / И. Ф. Жимулев. - Режим доступа: <http://www.nsu.ru/education/biology/genetics/>
11. Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук – <http://isir.ras.ru/>
12. Лекция 15. Генетика, молекулярная биология, геновая инженерия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://tainimirozdania.ucoz.ru/publ/1-1-0-10>
13. Марголис, Л. Б. Почему мы не понимаем живую клетку, или Мифы молекулярной биологии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://vivovoco.rsl.ru/VV/PAPERS/NATURE/MARGO.HTM>
14. Маслак Е.Н. Решение задач по молекулярной биологии и генетике [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bio.1september.ru/articles/2009/06/11>
15. Мой геном: научно-популярный портал о генетике [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://mygenome.ru/news/>
16. Молекулярная биология / Фонд знаний «Ломоносов» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:0140:article>

17. Научно-исследовательская лаборатория биосинтеза и биоинженерия ферментов – http://www.kcn.ru/tat_ru/universitet/nir/bbf.ru.html
18. Практическая молекулярная биология [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://molbiol.edu.ru/>
19. Список форумов «Генетика и молекулярная биология». - Режим доступа: <http://www.geneforum.ru/>
20. <http://www.molecbio.com/>
21. http://molbiol.edu.ru/review/01_01.html
22. <http://www.twirpx.com/files/biology/molecular/>
23. <http://molbiol.ru/>

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.uceba.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)

1. Лабораторная работа

- ознакомиться с темой, целью, задачами работы;
- ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения;
- ознакомиться с предложенным оборудованием;
- выполнить предложенные практические задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы

2. Самостоятельная работа

- ознакомиться с темой и вопросами СР;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы

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. Лекционная аудитория 431	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор Epson EB-S12, ПЭВМ преподавателя 1 шт. с выходом в интернет.	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения:	Microsoft Windows Microsoft Office

Лаборатория 431	<p>экран, проектор Epson EB-S12, ПЭВМ преподавателя 1 шт. с выходом в интернет.</p> <p>Оборудование: доска учебная, комплекты лабораторного биохимического оборудования: пробирки, мерные пробирки, ступки, пестики, спиртовки, держатели, пипетки, наборы реактивов. спектофотометры, ФЭКи, центрифуги, рН-метры, аналитические и технические весы, хроматографические колонки, коллекторы фракций, гомогенизаторы</p>	
-----------------	---	--

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)	<p>Мебель: учебная мебель</p> <p>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы</p> <p>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)</p>	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.437а)	<p>Мебель: учебная мебель</p> <p>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-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>	