

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.09.2025 16:12:20
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa79172803da5b9b5994c69e1

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра общей биологии и биоэкологии

Согласовано
и.о. декана факультета естественных наук

« 24 » 03 2025 г.

/Лялина И.Ю./

Рабочая программа дисциплины

Избранные главы генетики

Направление подготовки
06.04.01 Биология

Программа подготовки:
Медико-биологические науки

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очно-заочная

Согласовано учебно-методической комиссией
факультета естественных наук

Протокол « 24 » 03 2025 г. № 6

Председатель УМКом
/Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой общей
биологии и биоэкологии

Протокол от « 7 » 03 2025 г. № 8

Зав. кафедрой
/Гордеев М.И./

Москва
2025

Автор-составитель:

Гордеев Михаил Иванович, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой общей биологии и био-
экологии;

Москаев Антон Вячеславович, к.б.н., доцент кафедры общей биологии и
биоэкологии.

Рабочая программа дисциплины «Избранные главы генетики» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 06.04.01 Биология № 934 от 11.08.2020

Дисциплина входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

Оглавление

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	9
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	26
ДИСЦИПЛИНЫ	26
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	27
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	28

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Избранные главы генетики» - получение обучающимися знаний, умений и навыков в современных областях генетики.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с современными достижениями цитогенетики;
- ознакомление с основами иммуногенетики;
- ознакомление с основами онкогенетики.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ДПК-1. Способен к организации и контролю проведения доклинических и клинических исследований.

ДПК-2. Способен к проведению доклинических, токсикологических и прочих биомедицинских исследованиях и интерпретации результатов проведенных исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору.

Учебная дисциплина «Избранные главы генетики» опирается на знания полученные при изучении базовых дисциплин: «Современные проблемы биологии», «Философские проблемы естествознания».

Дисциплина «Избранные главы генетики» может быть применима для исследовательской и теоретической работы в рамках подготовки магистерской диссертации.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения Очно-заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа:	14,2
Лекции	4
Из них в форме ЭФ	4
Лабораторные занятия	10
Из них в форме ЭФ	10
Из них в форме практической подготовки	10
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	50
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации - зачет в 4 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов		
	Лекции ЭФ	Лаборатор- ные занятия ЭФ	
		Общее кол-во	Из них в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки
Раздел 1. Цитогенетика.			
Тема 1. Организация хромосом. Хромосомы в интерфазном ядре. Хроматин. Химический состав хроматина. Эухроматин и гетерохроматин. Нуклеосома. Структура и сборка нуклеосом. Ремоделирование хроматина. Хромосомы в интерфазном ядре. «Хромосомная территория» и межхромосомное пространство. «Блуждающие гигантские петли» ДНК. Прикрепление хромосом к ядерной мембране.	1	1	1
Тема 2. Клеточный цикл. Митоз. Стадии клеточного цикла. Репликация ДНК в клеточном цикле. Контроль этапов клеточного цикла. Циклины и циклин-зависимые киназы. Мейоз. Стадии мейоза. Синаптонемный комплекс – индикатор динамики мейоза и изменчивости хромосом. Специфические гены мейоза.		1	1
Раздел 2. Основы иммуногенетики.			
Тема 3. Понятие об иммунитете. Неспецифический (врожденный) и специфический иммунитет. Антигены. Антитела. Строение антител и рецепторов лимфоцитов. Формирование комплексов антиген-антитело.		2	2
Тема 4 Генетика иммунитета. Генетические принципы формирования разнообразия антител. Генетический контроль иммунного ответа. Отклонения в работе иммунной системы. СПИД. Моноклональные антитела. Аутоиммунные заболевания.	1	2	2
Раздел 3. Основы онкогенетики.			
Тема 5. Канцерогенез. Трансформация клеток и опухолеобразование. Стадии канцерогенеза. Причины возникновения опухолей. Много-ступенчатость формирования опухолей.	1	2	2
Тема 6. Онкогены. Открытие онкогенных вирусов. Вирусные онкогены и клеточные протоонкогены. Антионкогены или гены-супрессоры опухолей. Генетический контроль метастазирования. Молекулярно-генетические механизмы прогрессии	1	2	2

опухолей.			
Итого:	4	10	10

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	количество часов
Тема 1. Организация хромосом. Хромосомы в интерфазном ядре.	Работа по картам-схемам. Зарисовывание типов хромосом в рабочий альбом. Проведение кариологического анализа. Изучение препаратов недодавленных ядер политенных хромосом двукрылых насекомых.	1
Тема 2. Клеточный цикл.	Работа с картами-схемами (схематическое изображение СК, типов кроссинговера). Работа с препаратами митоза и мейоза.	1
Тема 3. Понятие об иммунитете.	Анализ структуры иммуноглобулинов.	2
Тема 4 Генетика иммунитета.	Рассмотреть локализацию генов иммунного ответа в геноме Изучить главный комплекс гистосовместимости (МНС)	2
Тема 5. Канцерогенез.	Трансформация опухолевая: морфологические наблюдения. Проследить многостадийность и эволюция клеток опухолей	2
Тема 6. Онкогены.	Рассмотреть клеточные протоонкогены. Выявить антионкогены или гены-супрессоры опухолей.	2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Тема 1. Кариотип. Цитологические характеристики кариотипа.	Организация кариотипа. Видовые и индивидуальные характеристики кариотипа. Критерии морфометрического метода анализа. Специальные методы окрашивания и	6	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература Интернет-ресурсы	Доклад с презентацией Реферат.

	анализа. Кариограмма, кариотип, идеограмма. Дифференциальное окрашивание хромосом. Эволюция кариотипа, преобразования в онтогенезе и филогенезе. Пути преобразования кариотипа.				
Тема 2. Цитогенетические аспекты транскрипции.	Гигантские хромосомы как модель изучения транскрипционной активности. Хромосомы типа "ламповых щеток". Функционально активные локусы хромосом: междиски, пуффы, кольца Бальбиани, петли, ядрышковый организатор.	6	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература Интернет-ресурсы	Доклад с презентацией Реферат.
Тема 3. Основные понятия иммунологии.	Антигены. Характеристики антигенов. Лимфоидные органы. Иммунная система. Неспецифический иммунный ответ. Фагоцитоз. Антиген-презентирующие клетки. Система комплемента. Интерфероны. Лизоцим. Кинины. Специфический иммунный ответ. В-лимфоциты, их функции и дифференцировка. Т-лимфоциты, их функция и дифференцировка.	6	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература Интернет-ресурсы	Доклад с презентацией Реферат.
Тема 4. Иммуноглобулины. Строение, функции, гены Ig.	Иммуноглобулины – вещества белковой природы, обладающие функцией антител. Строение имму-	6	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература	Доклад с презентацией Реферат.

	ноглобулиновой молекулы. Характеристика классов иммуноглобулинов. Локализация генов иммуноглобулинов. Организация генов легких цепей каппа и лямбда типа. Организация генов тяжелых цепей. Этапы и особенности перестроек в генах иммуноглобулинов. Механизмы генерации разнообразия молекул иммуноглобулинов.			Интернет-ресурсы	
Тема 5. TR рецептор Т-лимфоцитов. Строение, функции, гены TR.	Антиген распознающий рецептор Т-лимфоцитов. Строение антигенраспознающего рецептора. TCR1. TCR2. Иммунологически значимые молекулы, необходимые для эффективного распознавания антигена. CD3. CD28. CD45. Локализация генов Т-клеточного рецептора. Организация генов альфа, бета, гамма и сигма цепей антиген распознающего рецептора Т лимфоцитов. Механизмы генерации разнообразия антигенраспознающих центров TCR.	6	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература Интернет-ресурсы	Доклад с презентацией Реферат.
Тема 6. Система МНС. Строение, функции, гены МНС.	Главный комплекс гистосовместимости. Строение молекул I и II класса.	6	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная	Доклад с презентацией Реферат.

	Функции и экспрессированность молекул МНС. Комплекс HLA. Генетическая карта HLA. Организация генов, кодирующих антигены I и II класса. Механизмы генерации разнообразия молекул МНС. Этапы презентации антигена молекулами МНС I и II класса.		вание	литература Интернет-ресурсы	
Тема 7. Канцерогены	Природные и антропогенные источники канцерогенов. Краткая характеристика безусловных канцерогенов для человека. Общие свойства воздействия канцерогенов на организм.	6	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература Интернет-ресурсы	Доклад с презентацией Реферат.
Тема 8. Канцерогенез как многостадийный процесс.	Стадии канцерогенеза. Основные характеристики стадии инициации. Основные характеристики стадии промоции. Стадия прогрессии опухоли. Место и роль иммунной системы в канцерогенезе.	8	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература Интернет-ресурсы	Доклад с презентацией Реферат.
		50			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
--------------------------------	--------------------

ДПК-1. Способен к организации и контролю проведения доклинических и клинических исследований.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ДПК-2. Способен к проведению доклинических, токсикологических и прочих биомедицинских исследованиях и интерпретации результатов проведенных исследований.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>знать:</i> - теоретические основы и достижения современной цитогенетики, иммуногенетики и онкогенетики; <i>уметь:</i> - анализировать источники информации по актуальным фундаментальным и прикладным проблемам современной цитогенетики, иммуногенетики и онкогенетики; - демонстрировать способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов цитогенетики, иммуногенетики и онкогенетики;	Опрос и собеседование. Доклад и презентация.	Шкала оценивания опроса и собеседования Шкала оценивания доклада и презентации
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - теоретические основы и достижения современной цитогенетики, иммуногенетики и онкогенетики; - методы изучения наследственности и из-	Реферат. Тестирование. Практическая подготовка	Шкала оценивания тестирования Шкала оцени-

			менчивости человека и животных в норме и патологии; <i>Уметь:</i> - использовать современные информационные технологии в генетических исследованиях; - анализировать источники информации по актуальным фундаментальным и прикладным проблемам современной цитогенетики, иммуногенетики и онкогенетики; - демонстрировать способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов цитогенетики, иммуногенетики и онкогенетики; <i>владеть:</i> - основными методами генетического анализа; - навыками работы с источниками информации о последних достижениях цитогенетики, иммуногенетики и онкогенетики: учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет; - способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов цитогенетики, иммуногенетики и онкогенетики		вания реферата Шкала оценивания практической подготовки
ДПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>знать:</i> - теоретические основы и достижения современной цитогенетики, им-	Опрос и собеседование. Доклад и	Шкала оценивания опроса

			муногенетики и онкогенетики; <i>уметь:</i> - анализировать источники информации по актуальным фундаментальным и прикладным проблемам современной цитогенетики, иммуногенетики и онкогенетики; - демонстрировать способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов цитогенетики, иммуногенетики и онкогенетики;	презентация.	и собеседования Шкала оценивания доклада и презентации
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - теоретические основы и достижения современной цитогенетики, иммуногенетики и онкогенетики; - методы изучения наследственности и изменчивости человека и животных в норме и патологии; <i>Уметь:</i> - использовать современные информационные технологии в генетических исследованиях; - анализировать источники информации по актуальным фундаментальным и прикладным проблемам современной цитогенетики, иммуногенетики и онкогенетики; - демонстрировать способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и при-	Реферат. Тестирование. Практическая подготовка	Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания реферата Шкала оценивания практической подготовки

			кладных разделов цитогенетики, иммуногенетики и онкогенетики; <i>владеть:</i> - основными методами генетического анализа; - навыками работы с источниками информации о последних достижениях цитогенетики, иммуногенетики и онкогенетики: учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет; - способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов цитогенетики, иммуногенетики и онкогенетики		
--	--	--	--	--	--

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
Задание выполнено правильно, либо с незначительными ошибками	6
Задание выполнено частично неверно	2
Задание не выполнено, либо выполнено со значительными ошибками	0-1

Шкала оценивания опроса

Показатель	Баллы
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; магистрант умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины	3
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); магистрант умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины	2
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины	1

Максимальное количество баллов – 12 (по 3 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания доклада и презентации

Показатель	Баллы
------------	-------

Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, магистрант в состоянии ответить на вопросы по теме доклада. Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i>.	5
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, магистрант в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада. Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	3
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, магистрант допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада. Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.	1

Максимальное количество баллов – 40

Шкала оценивания реферата

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Реферат	Содержание соответствуют поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	10-12
	Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	7-10
	Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	4-6

	Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0-3
--	--	-----

Максимальное количество баллов – 12.

Шкала оценивания тестирования

Для оценки тестовых работ используются следующие критерии:

- 0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» (2-балла); 30-50% - «удовлетворительно» (3-5 баллов);
- 60-80% - «хорошо» (6-8 баллов);
- 80-100% – «отлично» (8-10 баллов).

5.3. 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

Примерные задания практической подготовки

1. Зарисовывание типов хромосом в рабочий альбом.
2. Проведение кариологического анализа. Изучение препаратов недодавленных ядер поллитенных хромосом двукрылых насекомых.
3. Анализ структуры иммуноглобулинов.
4. Рассмотреть локализацию генов иммунного ответа в геноме
5. Изучить главный комплекс гистосовместимости (МНС)
6. Трансформация опухолевая: морфологические наблюдения.
7. Проследить многостадийность и эволюция клеток опухолей
8. Рассмотреть клеточные протоонкогены.
9. Выявить антионкогены или гены-супрессоры опухолей.

Примерный перечень вопросов для опроса

Тема 1. Организация хромосом. Хромосомы в интерфазном ядре.

1. Что такое хроматин?
2. Каков химический состав хроматина?
3. Чем отличаются эухроматин и гетерохроматин?
4. Из чего состоит нуклеосом?
5. Как осуществляется сборка нуклеосом?
6. Как происходит ремоделирование хроматина?
7. Как организованы хромосомы в интерфазном ядре?
8. Что такое «хромосомная территория» и межхромосомное пространство?
9. Где находятся «блуждающие гигантские петли» ДНК?
10. Как хромосомы прикрепляются к ядерной мембране?

Тема 2. Клеточный цикл.

1. Назовите стадии клеточного цикла.
2. Перечислите стадии митоза. Что происходит на каждой стадии?
3. На какой стадии происходит репликация ДНК в клеточном цикле?
4. Как осуществляется контроль этапов клеточного цикла?
5. Какие функции выполняют циклины и циклин-зависимые киназы?
6. Назовите стадии мейоза.

7. На какой стадии мейоза формируется синаптонемный комплекс?
8. Как организован синаптанемный комплекс?
9. Назовите специфические гены мейоза.

Тема 3. Понятие об иммунитете.

1. Что входит в понятие «иммунная система»?
2. Назовите центральные и периферические органы иммунной системы.
3. Какие виды иммунитета Вы знаете?
4. Чем отличаются неспецифический (врожденный) и специфический (приобретенный) иммунитет?
5. Перечислите основные клетки иммунной системы.
6. Назовите субпопуляции Т-клеток.
7. Опишите продукты и функции Т-лимфоцитов.
8. Назовите субпопуляции В-клеток.
9. Опишите продукты и функции В-лимфоцитов.
10. Что такое антигены? Дайте характеристики антигенов.
11. Что такое антитела? Опишите строение антител и рецепторов лимфоцитов.
12. Как происходит антителообразование: первичный и вторичный иммунный ответ?
13. Как формируются комплексы антиген-антитело.
14. Назовите виды иммунных реакций клеточного типа.
15. Каков механизм иммунологической памяти?

Тема 4. Генетика иммунитета.

1. Какое значение для становления иммуногенетики играли работы С. Tonegawa?
2. Каковы особенности генетической организации иммунной системы?
3. Опишите гены иммуноглобулинов и рецептора Т-лимфоцитов.
4. Где локализованы локусы Ig/TCR у человека? Сколько имеется сегментов и какое разнообразие перестроек?
5. Каков молекулярный механизм рекомбинации локусов Ig/TCR?
6. Где находятся гены главного комплекса гистосовместимости (МНС)?
7. Чем обусловлено разнообразие аллелей генов I и II классов МНС?
8. Каковы особенности экспрессии генов МНС?

Тема 5. Канцерогенез.

1. Определите понятие «канцерогенез».
2. Чем отличаются доброкачественные и злокачественные опухоли?
3. Из каких клеток может развиваться раковая опухоль?
4. Являются ли все опухолевые клетки потомками одной клетки-предшественницы?
5. Как классифицируются опухоли по клеточному типу?
6. Какими фенотипическими характеристиками обладают раковые клетки?
7. Почему раковые клетки обладают способностью к бесконечному делению?
8. Опишите канцерогенез как многостадийный процесс (фазы инициации, промоции и прогрессии).
9. Укажите основные характеристики инициации.
10. Укажите основные характеристики промоции.
11. Опишите стадию опухолевой прогрессии.

Тема 6. Онкогенетика.

1. Какова взаимосвязь между мутагенезом и канцерогенезом?

2. Назовите природные и антропогенные источники канцерогенов.
3. Приведите классификацию канцерогенов. Дайте краткую характеристику безусловных канцерогенов для человека.
4. Каковы общие свойства воздействия канцерогенов на организм?
5. Назовите ионизирующие излучения и их мутагенное и канцерогенное воздействие на живые организмы.
6. Как оцениваются генетические последствия облучения?
7. Что Вам известно об основных последствиях взрывов атомных бомб в Хиросиме и Нагасаки?
8. Каков мутагенный и канцерогенный эффект УФ-излучения?
9. Каковы механизмы и особенности действия химических канцерогенов?
10. Что служит главным критерием определения уровня канцерогенной опасности для человека?
11. Назовите 4 группы канцерогенных веществ и производственных факторов, различающихся по уровню онкологической опасности, согласно классификации МОИР.
12. Как взаимосвязаны вирусные онкогены и клеточные протоонкогены?
13. Каково происхождение онкогенов и как происходит их активация?
14. Какие антионкогены (гены-супрессоры опухолей) Вам известны?
15. Как осуществляется генетический контроль метастазирования?
16. Какие молекулярно-генетические механизмы прогрессии опухолей Вы знаете?
17. Какие онкомаркеры используются для диагностики рака?
18. Каковы перспективы иммунотерапии опухолей?

Примерные темы докладов и презентаций

1. Цитологические препараты хромосом. Методы окрашивания хромосом.
2. Классификация методов окрашивания хромосом.
3. Методы дифференциального окрашивания эухроматиновых районов хромосом.
4. Механизмы дифференциального окрашивания хромосом.
5. Специализированные методы окрашивания хромосом.
6. Методы комбинированного окрашивания.
7. Дифференциальное окрашивание районов хромосом.
8. Общие принципы молекулярно-цитогенетического анализа.
9. *In situ* гибридизация нуклеиновых кислот.
10. ДНК-пробы. Клонированные последовательности ДНК.
11. Хромосомоспецифичные и районспецифичные ДНК-пробы.
12. Мечение ДНК зондов и системы их детекции.
13. Общие принципы Nick-трансляции.
14. Полимеразная цепная реакция.
15. CISS-гибридизация.
16. Метод флуоресцентной *in situ* гибридизации (fish).
17. Интерфазная цитогенетика.
18. Цели, задачи, методы и предмет иммуногенетики.
19. Организация иммунной системы. Компоненты, типы иммунного ответа.
20. Особенности генетической организации иммунной системы.
21. В-лимфоциты. Функции. Особенности дифференцировки. Основной тип антигенсвязывающих рецепторов.
22. Иммуноглобулины. Строение. Классы. Функции.
23. Структура генов легких и тяжелых цепей антител.
24. Т-лимфоциты. Функции, Особенности дифференцировки. Основной тип антигенсвязывающих рецепторов.
25. Т-клеточный рецептор. Типы. Строение. Корецепторные молекулы.

26. Организация генов Т-клеточного рецептора. Этапы перестройки зародышевых генов.
27. Главный комплекс гистосовместимости (МНС). Функции.
28. Антигены HLA I и II класса.
29. Генетический контроль антигенов HLA I и II класса.
30. Этапы презентации АГ молекулами МНС.
31. Канцерогенез, определение, стадии опухолевой трансформации клеток.
32. Канцерогенные факторы, классификация, характеристика.
33. Протоонкогены, онкогены, характеристика, их роль в канцерогенезе.
34. Вирусный онкогенез.
35. Гены – супрессоры опухолей, характеристика.
36. Биологические особенности и свойства злокачественных опухолевых клеток.

Примерные темы рефератов

1. Происхождение гетерохроматина у эукариот.
2. Роль транспозиций в смене ядерных фаз у дрожжей.
3. Сателлитная ДНК и болезни человека.
4. Эволюция половых хромосом человека.
5. Роль хромоцентра в расхождении хромосом в мейозе у *Drosophila melanogaster*.
6. Генетический контроль митоза.
7. Репликация ДНК и кроссинговер.
8. Молекулярный механизм кроссинговера.
9. Строение и функции синаптанемного комплекса.
10. Специфические гены мейоза.
11. Гибридный дисгенез и мобильные генетические элементы.
12. Роль транслокаций в эволюционных преобразованиях кариотипов.
13. В-хромосомы: строение, поведение в митозе, мейозе, функции.
14. Механизмы возникновения хромосомных перестроек.
15. Делеции, дупликации. Роль в эволюции.
16. Инверсии. Эволюционная роль инверсий.
17. Хромосомные перестройки: эффект положения.
18. История развития иммуногенетики.
19. Иммуноглобулины. Строение, функции, гены Ig.
20. TR рецептор Т-лимфоцитов. Строение, функции, гены TR.
21. Система МНС. Строение, функции, гены МНС.
22. СПИД.
23. Моноклональные антитела.
24. Аутоиммунные заболевания.
25. Трансформация клеток и процесс опухолеобразования.
26. Генетические факторы опухолевой трансформации клеток.
27. Роль вирусов в процессе опухолевой трансформации.
28. Протоонкогены, биологическая роль в регуляции деления и роста клеток.
29. Онкогены, механизмы возникновения, роль в опухолевой трансформации клеток.
30. Гены – супрессоры опухолевого роста.

Примерные тестовые задания

Выберите один верный ответ:

1. Плечи одинаковой длины имеют:
 - А. Метацентрические хромосомы
 - Б. Изохромосомы
 - В. Акроцентрические хромосомы
 - Г. Субметацентрические хромосомы

2. Генетически идентичные плечи имеют:
 - А. Метацентрические хромосомы
 - Б. Изохромосомы
 - В. Акроцентрические хромосомы
 - Г. Субметацентрические хромосомы
3. К митотическому аппарату клетки относятся:
 - А. Хромосомы, центриоли, нити веретена деления
 - Б. Митохондрии, рибосомы, микротрубочки
 - Г. Хромосомы, комплекс Гольджи, лизосомы
4. Во время профазы:
 - А. Образуется ядерная оболочка и ядрышко
 - Б. Исчезает ядерная оболочка и ядрышко
 - В. Хромосомы расходятся к полюсам клетки
 - Г. Происходит деспирализация хроматина
5. Движение хромосом к полюсам клетки осуществляется за счет:
 - А. Циклоза
 - Б. Сокращения хромосом
 - В. Сокращения нитей веретена деления
6. Профаза первого деления мейоза включает в себя следующие этапы:
 - А. Лептотена, зиготена, пахитена, диплотена, диакинез
 - Б. Интерфаза, метафаза, анафаза, телофаза, интеркинез
 - В. Пахитена, диакинез, метафаза, анафаза, телофаза
 - Г. Интеркинез, профаза, метафаза, анафаза
7. На какой стадии первого деления мейоза происходит образование бивалентов и кроссинговер:
 - А. Профаза, метафаза
 - Б. Лептотена, зиготена,
 - В. Зиготена, пахитена,
 - Г. Пахитена, диплотена
8. Во время анафазы первого деления мейоза происходит:
 - А. «Сползание» хиазм и расхождение гомологичных хромосом к полюсам клетки
 - Б. Расхождение сестринских хроматид к полюсам клетки
 - В. Обмен гомологичными участками между гомологичными хромосомами
 - Г. Образование синаптонемального комплекса
9. Количество политенных хромосом в клетке равно:
 - А. Гаплоидному набору
 - Б. Диплоидному набору
 - В. Тетраплоидному набору
 - Г. Триплоидному набору
10. Вторичная перетяжка характерна для:
 - А. Метацентрической хромосомы
 - Б. Субметацентрической хромосомы
 - В. Акроцентрической хромосомы
 - Г. Изохромосомы
11. Кластеры генов рРНК относятся к следующему типу последовательностей ДНК:
 - А. Уникальные
 - Б. Умеренно повторяющиеся
 - В. Сателлитная ДНК
12. На первом уровне компактизации хроматина при взаимодействии ДНК с гистонами образуются:
 - А. Нуклеосомы
 - Б. Нуклеомеры

- В. Хромеры
- Г. Хромонемы
- 13. Диминуция хроматина - это:
 - А. Запрограммированное уничтожение части генетического материала
 - Б. Запрограммированная гибель клетки
 - В. Уменьшение размера хромосом из-за потери части генетического материала
- 14. Характерный для вида набор хромосом называют:
 - А. Идиограммой
 - Б. Кариотипом
 - В. Геномом
 - Г. Генотипом
- 15. Объединение политенных хромосом *Drosophila melanogaster* в центромерных участках называется:
 - А. Хромерой
 - Б. Хромоцентром
 - В. Хромомемой
- 16. Транскрипционно активный хроматин это:
 - А. Факультативный гетерохроматин
 - Б. Конститутивный гетерохроматин
 - В. Эухроматин
- 17. Мутации, обуславливающие отсутствие конъюгации гомологичных хромосом, называются мутациями:
 - А. Асинапсиса
 - Б. Десинапсиса
 - В. Индискриминантного синапсиса
- 18. Неравный кроссинговер обусловлен наличием в геноме:
 - А. Делеций
 - Б. Дупликаций
 - В. Инверсий
 - Г. Транслокаций
- 19. Условием для осуществления кроссинговера является возникновение:
 - А. Двухцепочечных разрывов в ДНК
 - Б. Одноцепочечных разрывов в цепях ДНК одинаковой направленности
 - В. Одноцепочечных разрывов в цепях ДНК разной направленности
 - Г. Хромосомных разрывов
- 20. Хроматидные мутации возникают на:
 - А. Стадии G1 клеточного цикла
 - Б. Стадии S клеточного цикла
 - В. Стадии G2 клеточного цикла
- 21. К межхромосомным перестройкам относятся:
 - А. Делеция, инверсия, транслокация
 - Б. Делеция, дупликация
 - В. Транслокация
 - Г. Инверсия
- 22. При делеции:
 - А. Происходит потеря участка хромосомы
 - Б. Происходит перемещение участка одной хромосомы в другую
 - В. Происходит удлинение хроматиды за счет встраивания участка другой, сестринской
 - Г. Происходит переворот внутреннего участка хромосомы на 180°
- 23. При инверсии:
 - А. Происходит потеря участка хромосомы

- Б. Происходит перемещение участка одной хромосомы в другую
- В. Происходит удлинение хроматиды за счет встраивания участка другой, сестринской
- Г. Происходит переворот внутреннего участка хромосомы на 180°
24. Причиной возникновения дицентрической хромосомы могут быть:
- А. Инверсии
- Б. Дупликации
- В. Делеции
- Г. Транслокации
25. «Запирателями» кроссинговера называют:
- А. Инверсии
- Б. Дупликации
- В. Делеции
- Г. Транслокации
26. Объединение двух акроцентрических хромосом в центромерной области называется:
- А. Симметричная транслокация
- Б. Не реципрокная транслокация
- В. Робертсоновская транслокация
27. Транслокации, при которых не изменяется число хромосом называются:
- А. Симметричная транслокация
- Б. Не реципрокная транслокация
- В. Робертсоновская транслокация
28. У гетерозигот по транслокации в мейозе при конъюгации гомологичных хромосом образуются:
- А. Униваленты
- Б. Биваленты
- В. Триваленты
- Г. Тетраваленты
29. В каком случае в большей степени снижается частота кроссинговера:
- А. Гетерозиготность по хромосомной мутации в центромерной области хромосомы
- Б. Гомозиготность по хромосомной мутации в теломерном участке хромосомы
- В. Гетерозиготность по хромосомной мутации в теломерном участке хромосомы
30. Какой тип хромосомных aberrаций формирует на стадии анафазы дицентрическая хромосома:
- А. Одиночный фрагмент
- Б. Парные фрагменты
- В. Хроматидный мост
- Г. Хромосомный мост
31. Клеточные элементы, участвующие в представлении антигена Т-лимфоцитам: а) дендритные клетки; б) плазматические клетки; в) макрофаги; г) тромбоциты; д) тучные клетки. Выберите правильную комбинацию ответов:
1. а, в
 2. б, в
 3. в, г
 4. г, д
 5. а, д
32. Для развития специфического иммунного ответа В- лимфоциты получают помощь от:
- а) фолликулярных дендритных клеток; б) базофилов; в) Т-лимфоцитов; г) гепатоцитов; д) эритроцитов. Выберите правильную комбинацию ответов:
6. а, б
 7. б, в
 8. а, в

9. б, г
10. г, д
33. Укажите основные свойства В-лимфоцитов и плазматических клеток:
 1. плазматические клетки синтезируют и секретируют Ig
 2. γ -ИФН подавляет активность плазматических клеток
 3. В-клетки - предшественники плазматических клеток
 4. долгоживущие В-клетки лизируют инфицированные, чужеродные и опухолевые клетки
 5. короткоживущие В-клетки продуцируют γ -ИФН
 6. В-лимфоциты проявляют антитело-зависимую цитотоксичность
34. Наибольшей активностью синтеза антител отличаются:
 1. В-лимфоциты исходного клона
 2. В-клетки "иммунной памяти"
 3. плазматические клетки
 4. незрелые В-лимфоциты
35. Т-лимфоциты распознают антиген, представляемый в ассоциации с молекулами: а) HLA класса I; б) HLA класса II; в) иммуноглобулинов; г) белков острой фазы; д) компонента. Выберите правильную комбинацию ответов:
 1. а, б
 2. б, в
 3. в, г
 4. г, д
 5. а, д
36. Главный комплекс гистосовместимости человека (HLA) ответственен за: а) распознавание антигена Т-лимфоцитами; б) исход аллотранспортиции; в) взаимодействие в системе мать-плод; г) фагоцитоз бактерий; д) генетический контроль иммунного ответа. Выберите правильную комбинацию ответов:
 1. а, б, г, д
 2. а, б, в, д
 3. б, в, г, д
 4. г, д
 5. б, в
37. Иммуноцитокнины – это: а) иммуноглобулины; б) полипептиды; в) продукты клеток иммунной системы; г) гормоны; д) белки острой фазы. Выберите правильную комбинацию ответов:
 1. б, в
 2. в, г
 3. а, б
 4. г, д
 5. а, д
38. Молекула иммуноглобулина относится к суперсемейству иммуноглобулиновых молекул и имеет в своем составе: а) домены; б) углеводы; в) активный центр; г) Fc-фрагмент; д) дисульфидные связи. Выберите правильную комбинацию ответов:
 1. а, в
 2. б, г
 3. г, д
 4. а, д
 5. все ответы правильные
39. Антитела связывают детерминанты антигена:
 1. переменными участками тяжелой и легкой цепи
 2. константным участком легкой цепи
 3. Fc-фрагментом

40. Клеточный иммунитет – это: а) количество Т-, В-лимфоцитов, естественных киллеров; б) индукция цитотоксических CD8 Т-лимфоцитов; в) фагоцитарная реакция; г) антителообразование; д) отторжение чужеродного трансплантата. Выберите правильную комбинацию ответов:
1. а, б
 2. б, в
 3. б, д
 4. в, г
 5. а, д
41. Укажите условия, при которых Т-киллер убивает чужеродную клетку:
1. если её спектр Аг МНС отличается от спектра Аг МНС хозяина
 2. после распознавания Аг МНС на её поверхности
 3. путём формирования перфориновых пор в мембране клетки-мишени
 4. после опсонизации
 5. путём выделения цитотоксинов
 6. при фиксировании на её поверхности компонентов комплемента
42. Т-киллеры вызывают:
1. реакцию отторжения трансплантата
 2. реакцию отторжения вирус-пораженной клетки
 3. активацию Т-эффекторов гиперчувствительность замедленного типа
 4. активацию синтеза антител
 5. реакцию отторжения опухоли
43. Что означает термин «инфекционный иммунитет» («инфекционная невосприимчивость»):
1. не восприимчивость к инфекционным агентам вообще
 2. иммунитет, приобретённый в результате введения готовых АТ против какого-либо возбудителя
 3. иммунитет, приобретённый в результате введения Аг какого-либо возбудителя
 4. иммунитет к повторному заражению, обусловленный наличием этого же возбудителя в организме
 5. иммунитет, развившийся в результате передачи АТ к инфекционным агентам от матери плоду
 6. иммунитет, развившийся в результате выздоровления после инфекционной болезни
44. Приобретенный иммунитет:
1. развивается в результате изменения генотипа
 2. возникает при искусственной иммунизации
 3. передается трансплацентарно
 4. создается пассивно
 5. является индивидуальным

Выберите один или несколько верных ответов:

45. К основным признакам, определяющим злокачественный рост клеток, относят:
1. изменения сигнальной системы клетки для обеспечения постоянной пролиферации
 2. изменения энергетического метаболизма для удовлетворения потребности в росте и делении
 3. отсутствие иммунного контроля
46. Дополнительные признаки, характерные для опухолевого роста:
1. инактивация в клетке апоптоза
 2. стимулирование неоангиогенеза
 3. активизация инвазивных свойств и метастазирование
 4. генетическая нестабильность

47. Эпигенетические изменения при злокачественной трансформации связаны с:
 1. модификацией гистонов и хроматина
 2. амплификацией онкогенов
 3. снижением экспрессии антионкогенов
 4. воздействием онковирусов
48. Гены-супрессоры опухолевого роста кодируют:
 1. РВ1 и TP53-белки
 2. рецептор эпидермального фактора роста
 3. ферменты репарации ДНК
 4. фактор некроза опухоли
49. Гены-супрессоры опухолевого роста:
 1. стимулируют апоптоз клеток
 2. угнетают метастазирование опухоли
 3. угнетают инвазивный рост опухоли
50. Опухолевые антигены - это:
 1. белки, экспрессируемые Т-лимфоцитами
 2. белки, экспрессируемые В-лимфоцитами
 3. белки, экспрессируемые опухолевыми клетками
 4. белки, экспрессируемые В-лимфоцитами и опухолевыми клетками
51. Гены репарации ДНК контролируют:
 5. инактивацию метаболитов химических канцерогенов
 6. синтез внутриядерных рецепторов факторов роста
 7. восстановление нуклеотидных последовательностей онкогенов и антионкогенов
52. Онкогены и антионкогены определяются с помощью:
 1. ПЦР
 2. иммуноферментного анализа сыворотки крови
 3. иммуноферментного анализа сыворотки крови и иммуногистохимических методов

Примерный перечень вопросов к зачёту

1. Структурные компоненты и химический состав хромосом.
2. Нуклеосома. Структура и сборка нуклеосом.
3. Уровни компактизации наследственного материала в хромосоме.
4. Структурно-функциональная организация интерфазных и митотических хромосом.
5. «Хромосомная территория» и межхромосомное пространство.
6. «Блуждающие гигантские петли» ДНК.
7. Прикрепление хромосом к ядерной мембране.
8. Политенные хромосомы, понятие об эу- и гетерохроматине.
9. Ремоделирование хроматина.
10. Клеточный цикл, периоды.
11. Основные события митоза и цитокинеза.
12. Репликация ДНК в клеточном цикле.
13. Контроль этапов клеточного цикла. Циклины и циклин-зависимые киназы.
14. Мейоз. Стадии мейоза. Эволюционное значение мейоза.
15. Синаптонемный комплекс – индикатор динамики мейоза и изменчивости хромосом.
16. Специфические гены мейоза.
17. Организация иммунной системы. Компоненты, типы иммунного ответа.
18. В-лимфоциты. Функции. Особенности дифференцировки. Основной тип антигенсвязывающих рецепторов.
19. Иммуноглобулины. Строение. Классы. Функции.
20. Генетическая организация генов тяжелых и легких цепей.
21. Т-лимфоциты. Функции. Особенности дифференцировки. Основной тип антигенсвязывающих рецепторов.

22. Т-клеточный рецептор. Типы. Строение. Корецепторные молекулы.
23. Организация генов Т-клеточного рецептора. Этапы перестройки зародышевых генов.
24. МНС. Функции. Строение аллоантигенов I и II класса.
25. Формирование комплексов антиген-антитело.
26. Генетические принципы формирования разнообразия антител.
27. СПИД.
28. Моноклональные антитела.
29. Аутоиммунные заболевания.
30. Трансформация клеток и опухолеобразование.
31. Причины возникновения опухолей.
32. Многоступенчатость формирования опухолей.
33. Онкогенные вирусы.
34. Вирусные онкогены и клеточные протоонкогены.
35. Антионкогены или гены-супрессоры опухолей.
36. Генетический контроль метастазирования.
37. Молекулярно-генетические механизмы прогрессии опухолей.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Основными формами текущего контроля являются – опрос, тестирование, доклад с презентацией, реферат, практическая подготовка.

Требования к оформлению и выполнению всех предусмотренных в рабочей программе дисциплин форм отчетности и критериев оценивания отражены в методических рекомендациях.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 80 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые может получить студент на зачете – 20 баллов.

Максимальная сумма баллов студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Формой промежуточной аттестации является зачет, который проходит в форме устного собеседования по вопросам

Шкала оценивания зачёта

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	20
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	15
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из	10

наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	5

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные бакалаврами в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	зачтено
61-80	зачтено
41-60	зачтено
0-40	Не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Основная литература

1. Генетика человека с основами медицинской генетики [Электронный ресурс]: учебник / Е. К. Хандогина [и др.]. - 2-е изд. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 192 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429570.html>
2. Клетки по Льюину [Текст] / Л. Кассимерис [и др.]. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 1056 с.
3. Пухальский В.А. Введение в генетику [Текст]: учеб. пособие для вузов. - М.: Инфра-М, 2014. - 224с.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 21.04.2008 N 27 (ред. от 22.12.2014) "Об утверждении СанПиН 1.2.2353-08" (вместе с "СанПиН 1.2.2353-08. Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы") (Зарегистрировано в Минюсте России 19.05.2008 N 11706) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://legalacts.ru/doc/postanovlenie-glavnogo-gosudarstvennogo-sanitarnogo-vracha-rf-ot-21042008-n_1/

6.2 Дополнительная литература

1. Абилов С.К., Глазер В.М. Мутагенез с основами генотоксикологии: учебное пособие. – М.; СПб.: Нестор-История, 2015. – 304с.
2. Биология [Электронный ресурс]: учебник для магистратуры в 2-х ч. /под ред. В. Н. Ярыгина, И. Н. Волкова. — 7-е изд.— М. : Юрайт, 2018. —427 с. Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/09D268E7-9C7B-413C-89D3-FBF13C73C776.
www.biblio-online.ru/book/BF23CA7F-6D30-466F-981B-393EE8902B97.
3. Генетика и эволюция [Электронный ресурс]: словарь-справочник / Е. Я. Белецкая, сост. - 2-е изд. - М.: ФЛИНТА, 2014. - 108 с. – Режим до-ступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976521889.html>
4. Гистология, цитология и эмбриология [Текст]: учеб. пособие для вузов /Студеникина Т.М., ред. - М.: Инфра-М, 2013. - 574с.

6.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Lindpaintner R, Acuna G., Hachimoto L., Dahlstrom C. Образовательная программа по генетике Roche Genetics. Version 5.0.0. [Электронный ресурс]// F. Hoffmann – La Roche Ltd. – 2004. Систем. требования: Pentium II 400 MB RAM, 800 × 600 high color (16 bit), soundcard, CD ROM drive, Windows 98 SE, Macromedia Flash Player 6. – URL: <http://www.roche.com/pages/genedcd6/English/Menu/GenMenu.html>
2. База данных по канцерогенному потенциалу химических соединений CPDB – Carcinogenic Potency DataBase [Электронный ресурс] – <https://toxnet.nlm.nih.gov/cpdb/>
3. Наука и технология для глобального развития. Раздел об окружающей среде [Электронный ресурс] - <https://www.scidev.net/global/environment/>
4. Образовательный сайт «Вся биология» раздел, посвящённый основам генетики и селекции [Электронный ресурс] – <http://sbio.info/materials/obbiology/obbosnovgen/>
5. Онкогенные вирусы человека: <http://medbiol.ru/medbiol/har/0041fe62.htm>
6. American Cancer Society: Cancer Facts and Figures 2018. Atlanta, Ga: <https://www.cancer.org/content/dam/cancer-org/research/cancer-facts-and-statistics/annual-cancer-facts-and-figures/2018/cancer-facts-and-figures-2018.pdf>
7. The Genetics of Cancer/ Cancer.Net: <https://www.cancer.net/navigating-cancer-care/cancer-basics/genetics/genetics-cancer>
8. National Cancer Institute (NCI): The Genetics of Cancer: <https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/genetics>
9. <http://medbiol.ru/>
10. <http://www.who.int/ru/>
11. <http://meduniver.com/Medical/Microbiology/6.html>
12. <http://www.medicum.nnov.ru/doctor/library/immunology/Lolor/index.php>
13. http://humbio.ru/Humbio/01122001/canc_sv/00014b2c.htm
14. <https://spid.center/ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Гордеев М.И., Москаев А.В. Развитие компетентного подхода при обучении магистров по направлению подготовки «Биология» [Текст]. — М.: Проспект, 2018. — 402 с.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Поисковые системы

<http://www.rambler.ru> <http://www.google.com>
<http://www.yandex.ru> <http://www.altavista.com>
<http://www.lycos.com>
<http://www.aport.ru> <http://www.sciseek.com>

Электронно-библиотечные системы (ЭБС МГОУ)

- электронные учебно-методические комплексы библиотеки МГОУ;
- <http://www.ebiblioteka.ru> – ЭБС «ИВИС». Ресурсы East View Publication;
- <http://znanium.com> – ЭБС ZNANIUM.COM;
- <http://www.biblioclub.ru> – электронно-библиотечная систем (ЭБС): Университетская библиотека он - лайн (Директ-Медиа);
- <http://www.gnpbu.ru/> – «Научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского Российской академии образования».
- <http://elibrary.ru> – «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторные занятия проводятся в мультимедийных аудиториях с использованием видеопроектора или интерактивной доски, персонального компьютера, маркерной доски. Самостоятельная работа студентов осуществляется в библиотеках МГОУ с использованием рекомендуемой литературы и Интернет-ресурсов.

Лабораторные работы студентов осуществляются в учебно-научной лаборатории популяционной биологии при кафедре общей биологии и биоэкологии МГОУ.

Номер аудитории	Назначение	Основное оборудование
523	Учебная аудитория	Ноутбук ACER Aspire 5315, Видеопроектор EPSON Model: H429B, Проекционный экран.

Список материалов и оборудования.

Микроскопы, бинокляры, предметные и покровные стекла, пипетки, лупы, фильтровальная бумага, иммерсионное масло, чашки Петри, препаровальные иглы, наборы красителей и реактивов для цитогенетических исследований.

Лабораторные мутантные линии дрозофил.

Препараты политенных хромосом слюнных желез насекомых.

Набор насекомых на различных стадиях развития (фиксированный материал для цитогенетического анализа). Наборы гистологических препаратов для иммуногенетики и онкогенетики.