

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено
на заседании кафедры
физиологии и общей биологии
протокол №5 от «18» февраля 2021 г.

Согласовано:
председатель УМК
биологического факультета

Зав. кафедрой  / Хисматуллина З.Р.

 / Гарипова М.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

дисциплина **Кариология**

часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору

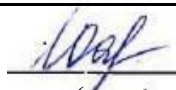
программа бакалавриата

Направление
06.03.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки
Физиология и общая биология

Квалификация

бакалавр

Разработчик (составитель) доц., к.б.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	 / Садртдинова И.И. (подпись, Фамилия И.О.)
-----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для приема: 2021

Уфа 2021 г.

Составитель: __к.б.н., доц. Садртдинова И.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физиологии и общей биологии протокол от «_18_» _февраля_ 2021 г. № 5

Заведующий кафедрой



/ Хисматуллина З.Р.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения Дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Приложение №1

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
предупреждение использования или реализации материалов или продукции, не удовлетворяющих установленным требованиям	ПК-2. Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	Знать: нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств (синтетических, биологических, иммунобиологических, биотехнологических, генотерапевтических, радиофармацевтических, гомеопатических, природного происхождения и медицинских газов)	Знает нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств
		Уметь: Проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Умеет проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.
		Владеть: Проведение испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Умеет проводить и анализировать результаты, полученные в ходе испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.
организация, проведение работ и управление работами по фармацевтической системе качества, включая оформление разрешения о выпуске в обращение лекарственных средств	ПК-4. Ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств	Знать: ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управление документацией фармацевтической системы качества	Знает ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управление документацией фармацевтической системы качества
		Уметь: организовать функционирование процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Способен организовать работу функционирования процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств
		Владеть: аудитом качества (самоинспекция) фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Способен руководить аудитом качества фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Кариология» относится к дисциплинам по выбору.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 академических часа.

Целью учебной дисциплины «Кариология» является формирование у студентов цитологических знаний о структуре и функционировании хроматина и хромосом эукариотической клетки.

Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: Цитология, Генетика и селекция, Молекулярная биология, Гистология. Перед освоением дисциплины обучающийся должен иметь представление о строении и функциях живой системы, иметь представление о видовой классификации животных и растительных организмов.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:

ПК-2 Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Знать: нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств (синтетических, биологических, иммунобиологических, биотехнологических, генотерапевтических, радиофармацевтических, гомеопатических, природного происхождения и медицинских газов)	Знает нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств	Отсутствуют знания по нормативным правовым актам при промышленном производстве лекарственных средств	Демонстрирует частичные знания по нормативным правовым актам при промышленном производстве лекарственных средств	С некоторыми неточностями анализирует нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств	На высоком уровне знает нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств
Уметь: Проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Умеет проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Не умеет проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточно й продукции и объектов производственной среды.	На базовом уровне умеет проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Уверенно, но с ошибками обобщает данные по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Уверенно получает и обобщает данные по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.
Владеть: Проведение испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Умеет проводить и анализировать результаты, полученные в ходе испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и	Не умеет проводить и анализировать результаты, полученные в ходе испытаний образцов лекарственных средств, исходного	Грубо, с ошибками анализирует результаты, полученные в ходе испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных	Уверенно может анализировать результаты, полученные в ходе испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных	Самостоятельно на высоком уровне проводит и анализирует результаты, полученные в ходе испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья

	объектов производственной среды.	сырья и упаковочных материалов, промежуточно й продукции и объектов производственной среды.	материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	промежуточной продукции и объектов производственной среды.	и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.
--	----------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

ПК-4 Ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Знать: ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управление документацией фармацевтической системы качества	Знает ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управление документацией фармацевтической системы качества	Отсутствуют знания по ведению работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управление документацией фармацевтической системы качества	Демонстрирует частичные знания по ведению работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управление документацией фармацевтической системы качества	С некоторыми неточностями ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управление документацией фармацевтической системы качества	На высоком уровне знает ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управление документацией фармацевтической системы качества
Уметь: организовать функционирование процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Способен организовать работу функционирования процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Не умеет организовывать работу функционирования процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	На базовом уровне умеет организовывать работу функционирования процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Уверенно, но с ошибками организует работу функционирования процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Уверенно может организовать работу функционирования процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств
Владеть: аудитом качества (самоинспекция) фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Способен руководить аудитом качества фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Не умеет руководить аудитом качества фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Частично способен руководить аудитом качества фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Уверенно руководит аудитом качества фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Самостоятельно на высоком уровне руководит аудитом качества фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Знать: нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств (синтетических, биологических, иммунобиологических, биотехнологических, генотерапевтических, радиофармацевтических, гомеопатических, природного происхождения и медицинских газов)	Знает нормативные правовые акты при промышленном производстве лекарственных средств	Групповой опрос; собеседование. Письменная работа.
Уметь: Проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Умеет проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Выполнение морфологических рисунков. Доклады
Владеть: Проведение испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Умеет проводить и анализировать результаты, полученные в ходе испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Индивидуальный и групповой опрос. Тестирование
Знать: ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управление документацией фармацевтической системы качества	Знает ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств, управление документацией фармацевтической системы качества	Беседа. Выполнение морфологических рисунков
Уметь: организовать функционирование процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Способен организовать работу функционирования процессов фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Изучение электронномикроскопических фото. Выполнение схем и рисунков
Владеть: аудитом качества (самоинспекция) фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Способен руководить аудитом качества фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов; Мониторингом фармацевтической системы качества производства лекарственных средств	Выполнение морфологических рисунков. Способность описывать морфологические рисунки.

4.3. Рейтинг-план дисциплины Кариология

Направление: Биология
курс 3 , семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа с учебно-методическими материалами	5	1	0	5
2. Устный опрос	5	3	0	15
Рубежный контроль Письменная работа	10	2	0	20
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Доклад с презентацией	5	2	0	10
2. Работа с микропрепаратами	5	1	0	5
3. Устный опрос	5	3	0	15
Рубежный контроль Тестирование	1	30	0	30
Поощрительные баллы				
1. Подготовка сообщений	-	-	-	5
3. Выполнение индивидуального задания	-	-	-	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий	-	-	-6	0
2. Посещение практических занятий	-	-	-10	0
Итоговый контроль				
Зачет				
Всего				110

Итоговый контроль Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета. В экзаменационном билете – 3 вопроса. Ответ на все вопросы максимально оценивается по 5-балльной шкале.

Пример экзаменационного билета

Утверждено
на заседании кафедры физиологии и общей биологии
Зав.кафедрой. _____ /Хисматуллина З.Р

БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Дисциплина Кариология

Экзаменационный билет №1

1. Ядро эукариот: компоненты, структурные типы интерфазных ядер (диффузные, хромоцентрические, хромонемные, политенные).
2. Ядрышко – хромосомный локус синтеза р-РНК и рибосом: ядрышковый организатор, число ядрышек в ядре, амплификация ядрышек.
3. Структура митотических хромосом. Фазы митоза, хромосомный цикл.

Зав. кафедрой -

/З.Р. Хисматуллина/

Критерии оценки:

- **5 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **4 балла** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **3 балла** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **2 балла** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Примерные вопросы к экзамену:

4. Ядерные компоненты бактерий: нуклеоид, его химический состав, структура нуклеоида, петлевые домены, единица репликации - репликон, механизм расхождения нуклеоидов после репликации.
5. Ядро эукариот: компоненты, структурные типы интерфазных ядер (диффузные, хромоцентрические, хромонемные, политенные).
6. Хроматин. ДНК хроматина, линейность, гетерогенность, кинетика реассоциации.
7. Гетерохроматин и эухроматин, их функциональное значение и структуризация.
8. Белки хроматина: гистоны и негистоновые белки (ферменты, факторы, HMG- , белки ядерного матрикса). Гистоны: общая характеристика и свойства, консервативность состава, характер ассоциации с ДНК, типы гистонов, их функциональная и структурная роль, модификации гистонов в связи с активацией хроматина.
9. Уровни компактизации ДНК.
10. Нуклеосомный уровень. Характеристика нуклеосомы, спейсеры и их величина, динамика построения нуклеосомы, поведение нуклеосом при репликации и транскрипции. Модификации N-концевых участков молекул гистонов, их значение.
11. Хромонемный уровень укладки фибрилл хроматина. Хромонема в интерфазных ядрах, хромонема в профазе и телофазе митоза и при искусственной декомпактизации хромосом.
12. Структура митотических хромосом. Фазы митоза, хромосомный цикл.
13. Уровни структурной организации митотических хромосом: петлевые домены, белковый матрикс митотических хромосом, иерархия уровней компактизации ДНК.
14. Локализация хромосом в интерфазном ядре: Хромосомные территории. Тельца Барра, локализация центромер и теломер, локализация по Раблю, распределение меченного тимидина в ряду клеточных делений, трехмерная локализация в ядрах политенных хромосом, метод флуоресцентной *in situ* гибридизации (FISH)..
15. Продукты ядерной активности. Типы синтезированных РНК, коротко и долго живущие РНК, синтез РНК, транскрипционная единица, типы РНК-полимераз. Малые ядерные РНК и РНП, их синтез, функции и значение для клетки.
16. Ядрышко – хромосомный локус синтеза р-РНК и рибосом: ядрышковый организатор, число ядрышек в ядре, амплификация ядрышек.
17. Строение ядрышек: фибриллярные центры, плотный фибриллярный компонент, гранулярный компонент; количество и структура этих компонентов в зависимости от функциональной нагрузки ядрышка, ферменты и ядрышковые белки при синтезе рибосом; судьба ядрышковых компонентов при митозе; периферический хромосомный материал; пред-ядрышковые структуры, локализация белков ядрышка и их судьба во время митоза.
18. Ядрышко как мультифункциональный компартмент, нетрадиционные функции ядрышка. Малые ядрышковые РНП и их функции.
19. Специальные ядерные компартменты: тельца Кахаля, PLM- структуры, околядрышковый хроматиновый компартмент, их функции.
20. Ядерная оболочка. Строение и состав: внешняя ядерная мембрана, перинуклеарное пространство, внутренняя ядерная мембрана, ламина, комплексы ядерных пор; ламины и их роль в связывании фибрилл хроматина с ламиной, гранулярный периферический слой хроматина, механизм связи хроматина с ядерной оболочкой.
21. Ядерные поры: комплекс ядерной поры (КЯП), строение, химический состав, число ядерных пор; участие КЯП в ядерно-цитоплазматических связях, импорт белковых молекул, рецепторы импортинов, роль КЯП в транспорте нуклеофильных белков, механизмы транслокации через ядерную пору; ядерный экспорт: экспортины и контроль за выходом из ядра белков, РНП и рибосом, особенности транспорта и-РНП; судьба ядерной оболочки во время митоза, модификация ламин, образование микроядер.

**Пример рубежного теста по дисциплине
«Кариология»**

1. Сколько половых хромосом содержится в хромосомном наборе человека:

- А) 1
- Б) 2
- В) 23
- Г) 46

2. В неделящейся клетке наследственный аппарат представлен:

- А) хроматином
- Б) хромосомами
- В) нуклеоидом
- Г) кариоплазмой

3. Где располагается центромера у акроцентрических хромосом:

- А) посередине хроматиды
- Б) несколько сдвинута к одному концу
- В) у одного конца
- Г) в центре

4. Сколько хромосом содержит гаплоидный набор человека:

- А) 44
- Б) 22
- В) 23
- Г) 46

5. Функции хромосом:

- А) отвечают за синтез липидов
- Б) осуществляют синтез белка
- В) осуществляют фотосинтез
- Г) являются носителями наследственной информации

6. Назовите вещества, входящие в состав хромосом:

- А) белки
- Б) углеводы
- В) нуклеиновые кислоты
- Г) жиры

7. Какие функции выполняет клеточное ядро?

- А) хранение генетической информации
- Б) синтез АТФ
- В) образование рибосомных "субъединиц"
- Г) репликация ДНК
- Д) накапливает белки, липиды, углеводы, синтезируемые в клетке
- Е) окисляет органические вещества до неорганических

8. Структурными компонентами клеточного ядра являются

- А) ядрышко
- Б) хроматин
- В) хромосомы
- Г) лизосомы
- Д) кариоплазма
- Е) веретено деления

9. Какая самая главная функция ядрышек?

- А) образования митохондрий
- Б) образование рибосом
- В) образование комплекса Гольджи
- Г) образование лизосом

Вопросы к устному опросу:

Ядерные компоненты бактерий: нуклеоид, его химический состав, структура нуклеоида, петлевые домены, единица репликации - репликон, механизм расхождения нуклеоидов после репликации.

Ядро эукариот: компоненты, структурные типы интерфазных ядер (диффузные, хромоцентрические, хромонемные, политенные).

Хроматин. ДНК хроматина, линейность, гетерогенность, кинетика реассоциации ДНК, изохоры, уникальные последовательности нуклеотидов, умеренно и высокоповторяющиеся последовательности нуклеотидов, сателлитные ДНК, функциональные элементы хромосомных ДНК: участки независимой (автономной) репликации, центромерные ДНК, теломерные ДНК, роль теломеразы, MAR, SAR- участки ДНК, связанные с ядерным белковым матриксом. Феномен синтении.

Гетерохроматин и эухроматин, их функциональное значение и структуризация.

Синтез ДНК хроматина: полирепликонность, кластеры репликации ДНК (реписомы), асинхронность репликации по длине хромосомы, репликация участков уникальных последовательностей и повторов, репликация гетерохроматина и эухроматина, причины блокады повторной репликации.

Белки хроматина: гистоны и негистоновые белки (ферменты, факторы, HMG- , белки ядерного матрикса). Гистоны: общая характеристика и свойства, консервативность состава, характер ассоциации с ДНК, типы гистонов, их функциональная и структурная роль, модификации гистонов в связи с активацией хроматина.

Уровни компактизации ДНК.

Нуклеосомный уровень. Характеристика нуклеосомы, спейсеры и их величина, динамика построения нуклеосомы, поведение нуклеосом при репликации и транскрипции. Модификации N-концевых участков молекул гистонов, их значение.

30 нм- фибрилла - основной нативный компонент хроматина, общая характеристика, суперсоленоидная модель, нуклеомерная модель, состав нуклеомера, его характеристики, роль гистона H1 в поддержании структуры 30 нм - фибриллы.

Третий уровень компактизации ДНК- петлевые домены. Получение “нуклеоидов” интерфазных ядер, величина петель ДНК “нуклеоидов”, модели петлевых доменов, “розетки” в составе хроматина при его декомпактизации, размер петель в “розетках” и количество в них ДНК, розетки в составе интерфазных ядер, политенных и митотических хромосом, понятие “хромомер”, примеры их обнаружения в естественных условиях. Роль негистоновых белков в поддержании структуры петлевых доменов.

Хромонемный уровень укладки фибрилл хроматина. Хромонема в интерфазных ядрах, хромонема в профазе и телофазе митоза и при искусственной декомпактизации хромосом.

Структура митотических хромосом. Фазы митоза, хромосомный цикл.

Продольная неоднородность хромосом: G(Q), R,C бэнды, их химическая природа, методы дифференциальной окраски хромосом, химические особенности различных бэндов; искусственная дифференцированная деконденсация хромосом – причина дифференциальной окраски, этапы деконденсации хромосом, обратимость и стабилизация деконденсированного состояния хромосом.

Уровни структурной организации митотических хромосом: петлевые домены, белковый матрикс митотических хромосом, иерархия уровней компактизации ДНК.

Локализация хромосом в интерфазном ядре: Хромосомные территории. Тельца Барра, локализация центромер и теломер, локализация по Раблю, распределение меченного тимидина в ряду клеточных делений, трехмерная локализация в ядрах политенных хромосом, метод флуоресцентной in situ гибридизации (FISH)..

Продукты ядерной активности. Типы синтезированных РНК, коротко и долго живущие РНК, синтез РНК, транскрипционная единица, типы РНК-полимераз. Малые ядерные РНК и РНП, их синтез, функции и значение для клетки.

Особенности синтеза и-РНК: структура гена, интроны и экзоны, синтез гетерогенных ядерных РНК, сплайсинг, сплайсосомы, малые ядерные РНП, интерхроматиновые гранулы, перихроматиновые гранулы, информофоры и информосомы, морфология транскрипции и-РНК, синтез и-РНК в кольцах Бальбиани политенных хромосом, разные типы активности транскрипционных единиц.

Синтез т-РНК: полицистронность участков синтеза т-РНК, предшественник, процессинг и образование зрелых т-РНК.

Синтез р-РНК: структура р-гена, консервативность состава р-РНК, полицистронность р-генов, их кластерность, локализация в районах ядрышковых организаторов, строение транскрипционных единиц, синтез предшественника, его процессинг, образование четырех типов р-РНК и их участие в структуре субъединиц рибосом, образование рибосом.

Ядрышко – хромосомный локус синтеза р-РНК и рибосом: ядрышковый организатор, число ядрышек в ядре, амплификация ядрышек. Строение ядрышек: фибриллярные центры, плотный фибриллярный компонент, гранулярный компонент; количество и структура этих компонентов в зависимости от функциональной нагрузки ядрышка, ферменты и ядрышковые белки при синтезе рибосом; судьба ядрышковых компонентов при митозе; периферический хромосомный материал; пред-ядрышковые структуры, локализация белков ядрышка и их судьба во время митоза.

Ядрышко как мультифункциональный компартмент, нетрадиционные функции ядрышка. Малые ядрышковые РНП и их функции.

Специальные ядерные компартменты: тельца Кахаля, PLM- структуры, околядрышковый хроматиновый компартмент, их функции.

Ядерный белковый матрикс. Способы выявления ядерного белкового матрикса (ЯБМ), его компоненты и биохимический состав; ламина и ламины, их участие в связывании с периферическим хроматином; ДНК в составе ЯБМ, РНК в составе ЯБМ; белки ЯБМ; роль его в синтезе ДНК и РНК, распределение компонентов ЯБМ во время митоза.

Ядерная оболочка. Строение и состав: внешняя ядерная мембрана, перинуклеарное пространство, внутренняя ядерная мембрана, ламина, комплексы ядерных пор; ламины и их роль в связывании фибрилл хроматина с ламиной, гранулярный периферический слой хроматина, механизм связи хроматина с ядерной оболочкой.

Ядерные поры: комплекс ядерной поры (КЯП), строение, химический состав, число ядерных пор; участие КЯП в ядерно-цитоплазматических связях, импорт белковых молекул, рецепторы импортинов, роль ПЯЛ в транспорте нуклеофильных белков, механизмы транслокации через ядерную пору; ядерный экспорт: экспортины и контроль за выходом из ядра белков, РНП и рибосом, особенности транспорта и-РНК; судьба ядерной оболочки во время митоза, модификация ламин, образование микроядер.

Ядерная технология: получение гетерокарионов, получение преждевременно конденсированных хромосом, получение микроядер, микрохирургические и лучевые манипуляции с ядерными компонентами, пересадки ядер, молекулярная гибридизация *in situ*.

Критерии оценки:

1-2 балла выставляется студенту, показавшему неполные знания, допустившему ошибки и неточности при ответе на вопросы семинара, продемонстрировавшему неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из заданий ошибки не должны иметь принципиального характера. Студент, ответ которого оценивается 1-2 баллов, должен опираться в своем ответе на учебную литературу;

3-4 баллов выставляется студенту, если дал полный правильный ответ на вопросы семинара с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Эти баллы могут выставляться студенту, недостаточно четко и полно ответившему на уточняющие и дополнительные вопросы;

- 5 баллов выставляется студенту, сформулировавшему полный и правильный ответ на вопросы семинара, логично структурировавшему и изложившему материал. При этом студент должен показать знание специальной литературы. Для получения 5 баллов необходимо продемонстрировать умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей области специальной педагогики, проанализировать их и предложить варианты решений, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы.

Темы докладов:

1. Функциональная архитектура ядра. Основные функциональные компартменты ядра эукариотической клетки. Сайты репликации, их динамика в S-периоде.
2. Ядрышко, сплайсосомы, тельца Кахаля, PML- тельца и др. Характеристики их белкового состава, функции
3. Хромосомные территории и регуляция активности генов. Способы визуализации хромосомных территорий. Различные теории взаимодействия хрс территорий в ядре.
4. Гистоны и их модифицированные формы. Общая архитектура строения нуклеосомы. Способы и сайты ковалентных модификаций N-концевых участков различных гистонов.
5. Роль модифицированных гистонов в эпигенетической регуляции транскрипции и др. процессов. Гистоновый код.
6. Канонические и неканонические функции ядрышка. Ядрышко в митозе, поведение ядрышкового организатора.
7. Ядрышко в интерфазе, процессинг различных РНК. Белки ядрышка и их функции. Взаимодействие ядрышка с другими функциональными компартментами ядра.
8. Ламина и ее связь со структурой и функцией хроматина. Структура ламины, белки, заякоривающие ее структуры во внутренней ядерной мембране.
9. Комплекс ядерной поры. Морфология комплекса ядерной поры (КЯП) по данным, полученным различными методами. Белки КЯП, их взаимодействие с ламиной и оболочкой ядра.
10. Функционирование комплекса ядерной поры, его участие в сегрегации и активном транспорте макромолекул. Белки, обеспечивающие эти процессы.
11. Хроматин и транскрипция. Отличительные черты транскрипционно активного хроматина, модификации гистонов в этом процессе. Ремоделинг хроматина, сопровождающий транскрипцию.
12. Малые ядерные РНК и их функции. Виды малых ядерных РНК, их размеры. Приуроченность отдельных видов мяРНК к определенным типам клеток. Происхождение мяРНК в клетке – метаболические пути их образования.
13. Явление РНК-интерференции. Функции мяРНК, регуляторная роль и их значение при внутриклеточной инактивации вирусной агрессии.
14. Центромера, как специфический локус хромосом высших организмов. Локализация на хромосоме, состав ДНК, специфические белки. Варианты строения ЦМ у разных организмов.
15. Взаимодействие центромеры с веретеном деления, ее функции и поведение в митозе. Образование и элиминация ЦМ, нецентромеры.
16. Теломера. Проблема концевой репликации. Структура Т, состав ее ДНК, консервативность. Пространственная структура Т по современным данным.
17. Специфические белки теломер, их свойства. Теломеразный комплекс, его функции. Теломера, старение и раковый рост.
18. Негистоновые белки хроматина. Группы негистоновых белков хроматина. Общие функции. HMG-белки, конденсины, когезины – функционирование на различных стадиях клеточного цикла.
19. Ядерный белковый матрикс (ЯБМ). Способы изучения ЯБМ, его визуализации для ультраструктурного исследования. Структуры, входящие в ЯБМ, белки ЯБМ. Структура нативного ЯБМ в живой клетке, его изменения в процессах функционирования хроматина.
20. Уровни упаковки хроматина в интерфазном ядре и митотических хромосомах. Факторы, поддерживающие различные уровни упаковки хроматина, начиная с нуклеосомного уровня до уровня митотической хроматиды.
21. Современные модели строения митотической хромосомы. Корреляция плотности укладки отдельных районов митотических хромосом с данными дифференциальной окраски хромосом. Причины дифференциальной конденсации хромосом.

Критерии оценивания доклада:

5 баллов - Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.

3 балла- Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.

3 балла - Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.

2 балла - Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.

1 балл – наличие доклада и презентации, выступление.

Требования по составлению презентаций. Критерии оценки

Критерий оценки презентации	Реализация в презентации
Креативность	<ul style="list-style-type: none">– использование в презентации необычных идей;– придание оригинальности своему проекту;– нестандартное оформление презентации;– использование эффектов анимации;
Информативность	<ul style="list-style-type: none">– раскрытие темы проекта;– наличие основополагающего вопроса;– логическая последовательность представления слайдов;– точность использованной информации;– выводы, основанные на приведенных данных;
Наглядность	<ul style="list-style-type: none">– вставка диаграмм, графиков, схем, таблиц, рисунков и фотографий;– тезисное использование текста на слайдах;– неперегруженность слайда текстом;
Доступность	<ul style="list-style-type: none">– простота изложения материала;– легкость понимания предлагаемой информации;
Владение материалом	<ul style="list-style-type: none">– изложение материала с минимальной опорой на текст;– поддержание контакта с аудиторией;– умение задавать и отвечать на поставленные вопросы по теме проектной работы;
Регламент	<ul style="list-style-type: none">– соблюдение предлагаемых временных рамок.

Требования к рисункам и оформлению рабочей тетради (альбома):

- Рисунки выполняются в альбоме формата А4 или А5. Альбом должен быть подписан на титульном листе. Не следует заводить один альбом на несколько дисциплин.

- Все рисунки выполняются простым карандашом, подписи к ним – авторучкой.

Используется карандаш средней твердости.

- Ориентация рисунков на листе – альбомная.

- Рисунки располагаются только с одной стороны листа.

- На одном листе должно располагаться не более одного занятия или темы, но одна тема может располагаться на нескольких листах. Ориентировочно размещают 2-4 рисунка на листе.

- В верхней части страницы по центру размещается дата, название темы занятия. Над каждым рисунком обязательно пишется название микропрепарата, способ окрашивания и увеличение.

- Работа над рисунком завершается обозначениями. Около выносных линий, идущих от рисунка, нужно проставить числовые обозначения, а под рисунком или справа от него выписать соответствующие названия. Обозначения должны быть около каждого рисунка.

При оценивании рисунков в альбоме учитывается:

- Правильность отображения формы и расположения отдельных частей объекта относительно друг друга.

- Соблюдение размеров и пропорций между частями одного рисунка.

Разные рисунки на одном листе могут выполняться в разном масштабе.

- Правильность подписей и обозначений к рисунку.

- Аккуратность выполнения рисунков. Тщательность проработки отдельных деталей рисунка.

- Срок сдачи альбома.

Примерные задания для письменной работы

1. Функциональная архитектура ядра. Основные функциональные компартменты ядра эукариотической клетки. Сайты репликации, их динамика в S-периоде. Ядрышко, сплайсосомы, тельца Кахаля, PML- тельца и др. Характеристики их белкового состава, функции

2. Хромосомные территории и регуляция активности генов. Способы визуализации хромосомных территорий. Различные теории взаимодействия хрс территорий в ядре. Зависимость топологии отдельных хромосом в ядре от активности содержащихся в них генов.

3. Гистоны и их модифицированные формы. Общая архитектура строения нуклеосомы. Способы и сайты ковалентных модификаций N-концевых участков различных гистонов. Роль модифицированных гистонов в эпигенетической регуляции транскрипции и др. процессов. Гистоновый код.

4. Многофункциональное ядрышко. Канонические и неканонические функции ядрышка. Ядрышко в митозе, поведение ядрышкового организатора. Ядрышко в интерфазе, процессинг различных РНК. Белки ядрышка и их функции. Взаимодействие ядрышка с другими функциональными компартментами ядра.

5. Ламина и ее связь со структурой и функцией хроматина. Структура ламины, белки, заякоривающие ее структуры во внутренней ядерной мембране. LBR- комплекс, белки группы LAP. Взаимодействие ламины с хроматином. Регуляторные аспекты взаимодействия ламины с пристеночным гетерохроматином.

6. Комплекс ядерной поры. Морфология комплекса ядерной поры (КЯП) по данным, полученным различными методами. Белки КЯП, их взаимодействие с ламинной и оболочкой

ядра. Функционирование КЯП, его участие в сегрегации и активном транспорте макромолекул. Белки, обеспечивающие эти процессы.

7. Хроматин и транскрипция. Отличительные черты транскрипционно активного хроматина, модификации гистонов в этом процессе. Ремоделинг хроматина, сопровождающий транскрипцию. Поведение нуклеосом в процессе транскрипции. Транскрипция и высшие уровни упаковки хроматина.

8. Малые ядерные РНК и их функции. Виды малых ядерных РНК, их размеры. Приуроченность отдельных видов мРНК к определенным типам клеток. Происхождение мРНК в клетке – метаболические пути их образования. Транскрипция прицентромерного гетерохроматина. Явление РНК-интерференции. Функции мРНК, регуляторная роль и их значение при внутриклеточной инактивации вирусной агрессии.

9. Центромера. Центромера, как специфический локус хромосом высших организмов. История изучения. Локализация на хромосоме, состав ДНК, специфические белки. Варианты строения ЦМ у разных организмов. Консервативность строения. Взаимодействие ЦМ с веретеном деления и поведение ее в митозе. Образование и элиминация ЦМ, нецентромеры.

10. Теломера. История изучения, проблема концевой репликации. Структура Т, состав ее ДНК, консервативность. Пространственная структура Т по современным данным. Специфические белки Т., их свойства. Теломеразный комплекс, его функции. Теломера, старение и раковый рост.

11. Негистоновые белки хроматина. Группы негистоновых белков хроматина. Общие функции. HMG-белки, конденсины, когезины – функционирование на различных стадиях клеточного цикла.

12. Ядерный белковый матрикс (ЯБМ). История изучения. Способы изучения ЯБМ, его визуализации для ультраструктурного исследования. Структуры, входящие в ЯБМ, белки ЯБМ. Специфические участки ДНК, связанные с ЯБМ. Взаимодействие ЯБМ и хроматина. Структура нативного ЯБМ в живой клетке, его изменения в процессах функционирования хроматина. Соотношение ЯБМ и «скэффолда» митотических хромосом.

13. Уровни упаковки хроматина в интерфазном ядре и митотических хромосомах. Факторы, поддерживающие различные уровни упаковки хроматина, начиная с нуклеосомного уровня до уровня митотической хроматиды. Элементарная 30нм фибрилла хроматина. Возможное участие негистоновых белков в упаковке хроматина на разных уровнях. Хромонема, ее выявление и свойства.

14. Современные модели строения митотической хромосомы. Сопоставление моделей укладки хроматина в митотическую хромосому с данными о структуре и свойствах различных видов хроматина: эухроматин, факультативный гетерохроматин, конститутивный гетерохроматин. Корреляция плотности укладки отдельных районов митотических хромосом с данными дифференциальной окраски хромосом. Причины дифференциальной конденсации хромосом.

В билетах 2 вопроса

Критерии оценки вопросов:

9-10__ баллов выставляется студенту, если он показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал.

7-8__ баллов выставляется студенту, если он показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует терминами. Ответ построен логично, материал излагается грамотно, но допускает некоторые погрешности.

5-6__ баллов выставляется студенту, если он показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров.

3-4__ балла выставляется студенту, если он показывает слабый уровень теоретических знаний. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

1-2__ балла выставляется студенту, если он показывает слабый уровень теоретических знаний. Ответ представлен в 2-3 предложениях.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Шамратова, Валентина Гусмановна. Атлас по цитологии : учеб. пособие / В. Г. Шамратова ; БашГУ .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2011 .— 80 с. : ил. 66 экз.
2. Шамратова, Валентина Гусмановна. Цитология : учеб. пособие / В. Г. Шамратова ; БашГУ .— Уфа : Башкирский государственный университет, 2008-. Ч. 1 .— 2008 .— 92 с. : ил. 46 экз.
3. Садртдинова, И.И. Общая цитология: учебное пособие / И.И. Садртдинова , В.Г. Шамратова; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2019. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Sadrtdinova_Shamratova_Obshchaja_citologija_up_2019.pdf>.

б) дополнительная литература:

1. Цаценко , Л. В. Цитология : учеб. пособ. для студ. сельхоз. вузов, обуч. по биол. спец. / Л. В. Цаценко , Ю. С. Бойко .— Ростов-на-Дону : Феникс, 2009 .— 186 с. : ил . 16 экз.
2. Соколов , Владимир Иванович. Цитология, гистология, эмбриология / В. И. Соколов, Е. И. Чумасов .— М. : КолосС, 2004 .— 351 с. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) .— Допущ. М-вом сельск. хозяйства РФ .— Библиогр.: с. 344 .26 экз.
3. Шамратова, Валентина Гусмановна. Цитология : курс лекций / В. Г. Шамратова ; БашГУ .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2012 .— 100 с. : ил. 40 экз.
4. Палеев Н. Г. , Бессчетнов И. И. Основы клеточной биологии: учебное пособие. Издательство Южного федерального университета, 2011. - 246 с.
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=241144&sr=1
5. Верещагина, Валентина Александровна. Основы общей цитологии : учебное пособие / В. А. Верещагина .— 2-е издание, переработанное .— М. : Академия, 2007 .— 176 с. : ил . 57 экз.
6. Верещагина , В. А. Основы общей цитологии : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. и напр. подг. "Биология" / В. А. Верещагина .— 3-е изд., стереотип. — М. : Академия, 2009 .— 172 с. : ил. 30 экз.
7. Попов Б.В. Введение в клеточную биологию створовых клеток Издательство "СпецЛит"2010.-319 с. https://e.lanbook.com/book/59847#book_name
8. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. М. 2005. Биб. <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe>
9. Палеев, Н.Г. Основы клеточной биологии : учебное пособие / Н.Г. Палеев, И.И. Бессчетнов ; ред. Т.П. Шкурат ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет». - Ростов-

на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 246 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-9275-0821-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241144>

10. Жукова, А.Г. Молекулярная биология : учебник / 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>

11. Стволинская, Н.С. Цитология : учебник / Н.С. Стволинская. - Москва : Прометей, 2012. - 238 с. : ил. - Библиогр.: с.236-237. - ISBN 978-5-7042-2354-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437359>

12. Завалеева, С. Цитология и гистология : учебное пособие / С. Завалеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 216 с. : ил., табл. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259350>

13. Некрасова, И.И. Основы цитологии и биологии развития : учебное пособие / И.И. Некрасова ; ФГОУ ВПО, Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2008. - 152 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-9596-0516-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138856>

14. Цитология [Электронный ресурс]: методические указания, программа, планы, вопросы / БашГУ; сост. В. Г. Шамратова. — Уфа: РИО БашГУ, 2007. — Электрон.версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ.—

<URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/ShamratovaCitologiiMetUkProgramma,plan.Vopros.2007.pdf>>.

15. Цитология [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов биологического факультета / Башкирский государственный университет; сост. И.И. Садртдинова; З.Р. Хисматуллина. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2016. — Электрон.версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ.—

URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Sadrtdinova_Citologiya_Med_uk_Ufa_RIC_BashGU_2016.pdf

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Windows 8 Russian.Windows Professional 8 Russian Upgrade.Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. Договор №104 от 17.06.2013 г
6. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. №114 от 12.11.2014 г.
7. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html> Перевод лицензии для системы Moodle, <http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf>

Профессиональные базы данных

1. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
2. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
3. Зарубежные научные БД – перечень и наличие доступа уточнять в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке <http://www.bashedu.ru/biblioteka>

Информационно-справочные системы

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>

2. SCOPUS - <https://www.scopus.com>

наличие доступа уточнять в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке
<http://www.bashedu.ru/biblioteka>

3. Web of Science - <http://apps.webofknowledge.com>

наличие доступа уточнять в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке
<http://www.bashedu.ru/biblioteka>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Аудитория №232(учебный корпус биофака), аудитория №332 (учебный корпус биофака)</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитории №224(учебный корпус биофака), аудитория №230(учебный корпус биофака), аудитория №225 (учебный корпус биофака).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 319 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория №231 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 319 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория №231 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал №1, (главный корпус), аудитория № 428 (учебный корпус биофака).</p>	<p align="center">Аудитория № 232 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проекторPanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p align="center">Аудитория № 332 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проекторPanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p align="center">Аудитория №225 Учебная мебель, доска, колориметр KF-77</p> <p align="center">Аудитория № 230 Учебная мебель, доска, компьютер в составе: сист. блок USN Business, монитор 20" LG, клавиатура, мышь; экран на штативе Screen Media Apollo 153*203 см, мультимедийный проектор Vivitek D513W.</p> <p align="center">Аудитория № 319 Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p align="center">Аудитория № 231 Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HPAiO 20" CQ 100 eu моноблок (12шт)</p> <p align="center">Читальный зал №1 Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт. Wi-Fi доступ для мобильных устройств.</p> <p align="center">Аудитория № 428 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт.</p> <p align="center">Аудитория № 224 Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, http://www.gnu.org/licenses/gpl.html Перевод лицензии для системы Moodle, http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</p>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Кариология _
__ очная ____
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
Лекций	18
практических/ семинарских	18
Лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	46
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма контроля:

экзамен ____ 5 ____ семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Ядерные компоненты бактерий: Ядро эукариот. Хроматин. Гетерохроматин. Эухроматин. Белки хроматина: гистоны и негистоновые белки (ферменты, факторы, HMG-белки, белки ядерного матрикса).	4	6		10	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1-15	Изучение теоретического и практического материала	Конспектирование. и Доклады
2.	Уровни компактизации ДНК. Структура митотических хромосом. Фазы митоза, хромосомный цикл. Ядрышко –хромосомный локус синтеза рРНК и рибосом: ядрышковый организатор, число ядрышек в ядре, амплификация ядрышек. Ядрышко как ультрафункциональный компартмент, нетрадиционные функции ядрышка. Малые ядрышковые РНП и их функции. Ядерный белковый матрикс.	4	4		12	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1-15	Работа основными дополнительными литературными источниками.	Конспектирование и Устный опрос.
3.	Ядерная оболочка. Ядерные поры: комплекс ядерной поры (КЯП), строение, химический состав, число ядерных пор; участие КЯП	4	4		12	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература:	Работа основными дополнительными литературными	Письменная работа. и

	в ядерно-цитоплазматических связях					1-15	источниками. Работа с микропрепаратами	
4.	Ядерная технология: получение гетерокарионов, получение преждевременно конденсированных хромосом, получение микроядер, микрохирургические и лучевые манипуляции с ядерными компонентами, пересадки ядер, молекулярная гибридизация <i>in situ</i> .	6	4		12	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-15	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами,	Подготовка альбомов. Тестирование
Всего часов:		18	18		46			