

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено  
на заседании кафедры  
физиологии и общей биологии  
протокол №10 от «26» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой  / Хисматуллина З.Р.

Согласовано:  
председатель УМК  
биологического факультета

 / Гарипова М.И.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

дисциплина **Кариология**

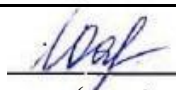
вариативная часть, дисциплина по выбору

**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: 2020

Уфа 2020 г.

Составитель: \_\_ к.б.н., доц. Садртдинова И.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физиологии и общей биологии  
протокол от «\_26\_» \_февраля\_ 2020 г. № 10

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	



**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)**

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<u>Знать:</u> строение прокариот, эукариот; функциональные особенности микроорганизмов разных типов, их обмен веществ и особенности адаптации к условиям окружающей среды.	ОПК - 3- способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.	
	<u>Знать:</u> - базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов; основные этапы онтогенеза, морфологические, функциональные и биохимические изменения в ходе развития у 4 представителей различных таксонов. – методы получения и работы с эмбриональными объектами. – методы получения и работы с эмбриональными объектами.	ОПК -9 способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами	
	<u>Знать:</u> базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	ПК-3- готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.	
	<u>Знать:</u> основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных	ПК-5-готовность использовать нормативные документы,	

	биологических исследований	определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств.	
Умени я	<u>Уметь</u> оперировать основными положениями и терминами изучаемой дисциплины	ОПК - 3- способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.	
	<u>Уметь:</u> - использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов; - ориентироваться в препаратах по эмбриологии, определять и описывать стадии развития животных и растений.	ОПК -9 способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами	
	<u>Уметь:</u> применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач	ПК-3- готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.	
	<u>Уметь:</u> применять основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности по левых,	ПК-5-готовность использовать нормативные документы,	

	лабораторных и производственных биологических исследований	определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств.	
Навык и	Владеть основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях.	ОПК - 3- способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.	
	Владеть: - навыками прижизненных наблюдений развивающихся организмов; - способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов для решения задач профессиональной деятельности; - способностью использовать методы получения и работы с эмбриональными объектами для решения профессиональных задач	ОПК -9 способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами	
	Владеть: навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	ПК-3- готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.	
	Владеть: навыками работы с основными нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности	ПК-5-готовность использовать нормативные документы,	



	полевых биологических исследований	определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств.	
--	------------------------------------	--	--

## 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 2 зачётные единицы, 72 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)**

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Кариология 5 семестр

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
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)	35,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:

зачет 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		9	Основная литература: 1,2 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		9	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-15	Работа основными и дополнительными литературными источниками.	Конспектирование и Устный опрос.
3.	Ядерная оболочка. Ядерные поры: комплекс ядерной поры (КЯП), строение, химический состав, число ядерных пор; участие КЯП в ядерно-цитоплазматических связях	4	4		9	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-15	Работа основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами	контрольная работа . и
4.	Ядерная технология: получение гетерокарионов, получение преждевременно конденсированных хромосом, получение микроядер,	6	4		8,8	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература:	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с	Подготовка альбомов. Тестирование

	микрохирургические и лучевые манипуляции с ядерными компонентами, пересадки ядер,					1-15	микропрепаратами,	
	молекулярная гибридизация in situ.							
	<b>Всего часов:</b>	18	18		35,8			



#### 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:

ОПК - 3- способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> : строение прокариот, эукариот; функциональные особенности микроорганизмов разных типов, их обмен веществ и особенности адаптации к условиям окружающей среды.	1. Отсутствуют знания Демонстрирует частичные знания	Раскрывает полностью навыки работы
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> оперировать основными положениями и терминами изучаемой дисциплины	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Умеет разъяснять роль генетических механизмов в индивидуальном развитии организмов; Демонстрирует высокий уровень умений. Компетенция освоена полностью
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях.	Отсутствуют навыки Компетенция освоена частично	Владеет навыками анализа полученных результатов с помощью современных методов клеточной биологии. Компетенция освоена полностью

ОПК -9 способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами



Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	<u>Знать:</u> - базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов; основные этапы онтогенеза, морфологические, функциональные и биохимические изменения в ходе развития у 4 представителей различных таксонов. - методы получения и работы с эмбриональными объектами. - методы получения и работы с эмбриональными объектами.	1. Отсутствуют знания Демонстрирует частичные знания	Раскрывает полностью навыки работы
Второй этап (уровень)	<u>Уметь:</u> - использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов; - ориентироваться в препаратах по эмбриологии, определять и описывать стадии развития животных и растений.	Демонстрирует частичные умения, допускает грубые ошибки	Умеет разъяснять роль генетических механизмов в индивидуальном развитии организмов; Демонстрирует высокий уровень умений. Компетенция освоена полностью
Третий этап (уровень)	<u>Владеть:</u> - навыками прижизненных наблюдений развивающихся организмов; - способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов для решения задач профессиональной деятельности; - способностью использовать методы получения и работы с эмбриональными объектами для решения профессиональных задач	Отсутствуют навыки Компетенция освоена частично	Владеет навыками анализа полученных результатов с помощью современных методов клеточной биологии. Компетенция освоена полностью

ПК-3- готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	<u>Знать:</u> базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	1. Отсутствуют знания Демонстрирует частичные	Раскрывает полностью навыки работы

Второй этап (уровень)	<u>Уметь:</u> применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач	знания Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Умеет разъяснять роль генетических механизмов в индивидуальном развитии организмов; Демонстрирует высокий уровень умений. Компетенция освоена полностью
Третий этап (уровень)	<u>Владеть:</u> навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	Отсутствуют навыки Компетенция освоена частично	Владеет навыками анализа полученных результатов с помощью современных методов клеточной биологии. Компетенция освоена полностью

ПК-5-готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств

Этап освоения компетенции (уровень)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	<u>Знать:</u> основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований	1. Отсутствуют знания Демонстрирует частичные знания	Раскрывает полностью навыки работы
Второй этап (уровень)	<u>Уметь:</u> применять основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Умеет разъяснять роль генетических механизмов в индивидуальном развитии организмов; Демонстрирует высокий уровень умений. Компетенция освоена полностью
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях.	Отсутствуют навыки Компетенция освоена частично	Владеет навыками анализа полученных результатов с помощью современных методов клеточной биологии. Компетенция освоена полностью

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины ((для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов;

рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**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**

Этапы освоения	Результаты обучения	компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	<u>Знать:</u> строение прокариот, эукариот; функциональные особенности микроорганизмов разных типов, их обмен веществ и особенности адаптации к условиям окружающей среды.	ОПК - 3- способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.	Групповой опрос; собеседование . Контрольная работа.
	<u>Знать:</u> - базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов; основные этапы онтогенеза, морфологические, функциональные и биохимические изменения в ходе развития у 4 представителей различных таксонов. – методы получения и работы с эмбриональными объектами. – методы получения и работы с эмбриональными объектами.	ОПК -9 способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами	Контрольная работа Выполнение морфологических рисунков.
	<u>Знать:</u> базовые теоретические	ПК-3- готовность	Индивидуал

	положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.	Устный опрос
	<u>Знать:</u> основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности лабораторных производственных биологических исследований	ПК-5-готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств.	Беседа
2-й этап Умения	<u>Уметь</u> оперировать основными положениями и терминами изучаемой дисциплины	ОПК - 3- способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.	Выполнение схем и рисунков
	<u>Уметь:</u> - использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов; - ориентироваться в препаратах по эмбриологии, определять и описывать стадии развития животных и растений.	ОПК -9 способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами	Устный опрос

	<p><u>Уметь:</u> применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач</p>	<p>ПК-3- готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.</p>	<p>Выполнение морфологических рисунков</p>
	<p><u>Уметь:</u> применять основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований</p>	<p>ПК-5-готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств.</p>	<p>Индивидуальный опрос. Тестирование</p>
3-й этап Навыки	<p><u>Владеть</u> основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях.</p>	<p>ОПК - 3- способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.</p>	<p>Конспектирование</p>
	<p><u>Владеть:</u> - навыками прижизненных наблюдений развивающихся организмов; - способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов для решения задач профессиональной</p>	<p>ОПК -9 способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными</p>	<p>Доклады</p>

	<p>деятельности;  - способностью использовать методы получения и работы с эмбриональными объектами для решения профессиональных задач</p>	<p>объектами</p>	
	<p><u>Владеть:</u> навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии</p>	<p>ПК-3- готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.</p>	<p>Изучение электронно-микроскопических фотографий</p>
	<p><u>Владеть:</u> навыками работы с основными нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности полевых биологических исследований</p>	<p>ПК-5-готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств.</p>	<p>Выполнение морфологических рисунков. Способность описывать морфологические рисунки.</p>

### 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
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа с учебно-методическими материалами	5	1	0	5
2. Устный опрос	5	3	0	15
<b>Рубежный контроль</b> Письменная работа	10	2	0	20
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Доклад с презентацией	5	2	0	10
2. Работа с микропрепаратами	5	1	0	5
3. Устный опрос	5	3	0	15
<b>Рубежный контроль</b> Тестирование	1	30	0	30
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Подготовка сообщений	-	-	-	5
3. Выполнение индивидуального задания	-	-	-	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий	-	-	-6	0
2. Посещение практических занятий	-	-	-10	0
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет				
Всего				110

**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 смвинута 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

**10. Кариоплазма – это:**



- А) совокупность нуклеотидов
- Б) комплекс ДНК и белков
- В) ядерный сок
- Г) ядерная мембрана.

**11. Ядрышко участвует в:**

- а) синтез рибосомной РНК
- б) синтезе информационной РНК
- в) синтезе транспортной РНК
- г) синтезе белка

- 1 балл выставляется студенту, если он верно ответил на один вопрос. Всего 30 вопросов.

-

**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, хрономемные, 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 (реплисомы), 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.

Хрономемный уровень укладки фибрилл хроматина. Хрономема в интерфазных ядрах, хрономема 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-РНП; 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, связывающие 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 ламинной 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, неоцентромеры.

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. НМГ-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.

### **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, РМЛ- 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. Ламины 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.

#### **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](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 стволовых клеток Издательство "СпецЛит" 2010. - 319 с. [https://e.lanbook.com/book/59847#book\\_name](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/Sadrtidinova\\_Citologiya\\_Med\\_uk\\_Ufa\\_RIC\\_BashGU\\_2016.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Sadrtidinova_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](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**

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Вид занятий</b>	<b>Наименование оборудования, программного обеспечения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Аудитория № 232</b>	Лекции	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183,  1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. Договор №104 от 17.06.2013 г 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. №114 от 12.11.2014 г.
<b>Аудитория № 332</b>	Лекции	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183



		<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. Договор №104 от 17.06.2013 г</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. №114 от 12.11.2014 г.</p>
--	--	---

<b>Аудитория №225</b>	Лабораторные занятия	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ростомер, посуда лабораторная, эксикатор, инструменты для проведения Хирургических операций
<b>Аудитория №230</b>	Лабораторные занятия	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, модель человеческого скелета – Системны</p> <p>2шт, доска, огнетушитель, й блок компьютера Celeron 850/ASUSTek, экран на штативе ScreenMediaApollo 153*203 см, мультимедийный проектор VivitekD513W.</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. Договор №104 от 17.06.2013 г</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. №114 от 12.11.2014 г.</p>
<b>Аудитория №224</b>	Лабораторные занятия	Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия.
<b>Аудитория № 231</b>	учебная аудитория для текущего контроля промежуточной аттестации	<p>Учебная мебель, доска, экран белый, огнетушитель порошковый, персональн</p> <p>й компьютер в Комплекте НРАiO20”CQ 100 eu (моноблок) – 7шт.</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. Договор №104 от 17.06.2013 г</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. №114 от 12.11.2014 г.</p> <p>3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a></p>

		<a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">Перевод лицензии для системы Moodle, http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a>
<b>Аудитория № 319</b>	учебная аудитория для текущего контроля промежуточной аттестации	Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRUCorp (15 шт) 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. Договор №104 от 17.06.2013 г 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition.
		Бессрочная. №114 от 12.11.2014 г. 3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a> <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">Перевод лицензии для системы Moodle, http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a>
<b>Аудитория № 428</b>	помещения для самостоятельной работы:	Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200. 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. Договор №104 от 17.06.2013 г 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. №114 от 12.11.2014 г. 3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a> <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">Перевод лицензии для системы Moodle, http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a>
<b>Читальный зал №1</b>	помещения для самостоятельной работы:	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.

