

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский  
университет имени Н.И. Пирогова»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)**

**Институт биомедицины (МБФ)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Прохорчук Егор Борисович

Доктор биологических наук,

Член-корреспондент

Российской академии наук

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б.1.О.04 Биология

для образовательной программы высшего образования - программы специалитета

по специальности

30.05.02 Медицинская биофизика

направленность (профиль)

Медицинская биофизика

Год начала подготовки 2026

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.04 Биология (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы специалитета по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика. Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинская биофизика.

Форма обучения: очная

Составители:

№, п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
1	Кухарский Михаил Сергеевич	Доктор биологических наук	Заведующий кафедрой	Институт физиологически активных веществ Федерального исследовательского центра проблем химической физики и медицинской химии РАН
2	Антохин Александр Иванович	Доктор биологических наук, Профессор	Профессор	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
3	Евстафьев Владимир Васильевич	Кандидат биологических наук, Доцент	Доцент	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
4	Попова Наталья Яковлевна	Кандидат биологических наук, Доцент	Доцент	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Кафедра общей и клеточной биологии МБФ»

(протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ )

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
1	Чаусова Светлана Витальевна	Доктор медицинских наук, Доцент	Заведующий кафедрой	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом «  
\_\_\_\_\_»  
(протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ № \_\_\_\_\_ )

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Образовательный стандарт высшего образования ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации по уровню образования специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный приказом от «29» мая 2020г. № 365 рук.
2. Устав и локальные нормативные акты Университета.
3. Общая характеристика образовательной программы.
4. Учебный план образовательной программы.

© федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цель и задачи освоения дисциплины**

#### 1.1.1. Цель.

Целью изучения дисциплины является формирование естественнонаучной и мировоззренческой подготовки врача путем изучения различных областей медицинской биологии направленных на формирование у студентов соответствующих профессиональных компетенций.

#### 1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения дисциплины (модуля):

- Изучение (получение знаний): общих закономерностей происхождения и развития жизни, уровней организации живого и их характеристик; строения и функционирования клеток, их генетического аппарата и способов деления; основ молекулярной генетики и методов генетики человека; этапов индивидуального развития человека, их нарушений, основных факторов риска формирования врожденных пороков развития, эволюции типа Хордовые; основных этапы антропогенеза и расогенеза; факторов среды обитания человека и их воздействия на организм; морфологии и циклов развития паразитов человека, методов их личной и общественной профилактики.
- Формирование навыков: выявления причинно-следственной связи биологических процессов и явлений; оценки роли биологического явления в жизнедеятельности человека; определения причин возникновения наиболее частых, онтофилогенетически обусловленных, пороков развития у человека; выявления степени опасности паразитов для человека и соотнесения паразитарных заболеваний, с методами диагностики, диагностическими формами паразитов, для подтверждения /установления диагноза; формулировки обобщенных выводов на основе анализа информационных ресурсов путем самостоятельного поиска информации.
- Формирование умений: анализа биологических явлений и процессов,; выделения роли биологических и социальных факторов в жизнедеятельности человека, определение опасных факторов; определения факторов влияющих на этапы начального эмбриогенеза человека и их роли; выявлять корреляцию индивидуального и исторического развития; объяснять механизмы влияния различных паразитов на организм человека, в том числе в контексте жизненных циклов паразитов, в том числе путем формирования поисковых запросов.

### **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Биология» изучается в 1, 2 семестре (ах) и относится к обязательной части Блока Б.1 «Дисциплины (модули)». Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины (модуля) обучающиеся должны освоить освоить в рамках среднего полного общего образования, следующие дисциплины: Биология; Экология; Химия; Физика.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Математическая биология; Частная морфология (анатомия человека, гистология); Молекулярная биология и генетика; Общая патология: патологическая анатомия, патофизиология; Общая морфология (анатомия, гистология, цитология).

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Биологическая практика.

### 1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

1 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
<b>ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественно-научные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</b>	
ОПК-1.ИД3 Применяет фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач	<b>Знать:</b> методологию системного подхода, критического анализа проблемных ситуаций; основные принципы критического анализа.
	<b>Уметь:</b> - получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; - собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; - осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта; - анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; - грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки.
	<b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b> - исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; - выявления научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; - демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.

2 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
<b>ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественно-научные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</b>	

ОПК-1.ИД4 Применяет прикладные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач	<b>Знать:</b> методологию научного подхода, критического анализа проблемных ситуаций; основные принципы критического анализа.
	<b>Уметь:</b> осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта; анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;
	<b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b> выявления научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрации оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.

## 2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации	Всего часов	Распределение часов по семестрам		
		1	2	
<b>Учебные занятия</b>				
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:</b>	152	76	76	
Лекционное занятие (ЛЗ)	64	32	32	
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)	78	39	39	
Коллоквиум (К)	10	5	5	
<b>Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:</b>	102	50	52	
Подготовка к учебным аудиторным занятиям	102	50	52	
<b>Промежуточная аттестация:</b>				
<b>Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:</b>	10	2	8	
Зачет (З)*	2	2	0	
Экзамен (Э)**	8	0	8	
<b>Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА)**</b>	24	0	24	
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КРО+СРО+КРПА+СРПА	288	128	160
	в зачетных единицах: ОТД (в часах): 32	9.00	4.00	5.00

\* Время для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта (защиты курсовой работы) выделяется в рамках контактной работы (ДВЗ) Проведение промежуточной аттестации в форме зачёта (защиты курсовой работы) организуется в соответствии с расписанием занятий.

\*\* Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине в форме экзамена организуется в рамках экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов. Время на подготовку к экзамену и его прохождение устанавливается учебным планом образовательной программы.



### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

##### 1 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
<b>Раздел 1. Раздел 1. Организация и эволюционное развитие биологических систем</b>			
1	ОПК-1.ИДЗ	Тема 1. 1. Теория биологических систем. Клетка, как биологическая система	Разнообразие биологических функций белков. Аминокислоты - составные элементы белка, их свойства. Принципы структурной организации белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белковой молекулы. Структура нуклеиновых кислот. ДНК и РНК, общая характеристика. ДНК как носитель генетической информации. Инициация репликации. Элонгация репликации. Терминация репликации. Репарация: прямая, эксцизионная и пострепликативная. Структура гена эукариот. Генетический код. Инициация, элонгация и терминация транскрипции. Созревание мРНК. Строение рибосомы. Строение и функции ЭПС. Инициация, элонгация и терминация трансляции. Фолдинг белка. Аппарат Гольджи и посттрансляционная модификация белка. Опорно-двигательная система клетки. Микрофиламенты, микротрубочки и промежуточные филаменты. Микротрубочки. Строение, химический состав, белки тубулины. Промежуточные филаменты. Актиновые филаменты. Везикулярный транспорт. Автотрофные и гетеротрофные организмы. Пластический и энергетический обмен, их тесная взаимосвязь. Подготовительный этап энергетического обмена. Участие лизосом во внутриклеточном пищеварении. Типы лизосом. Кислородное

расщепление или клеточное дыхание.  
Строение митохондрий. Строение и функции пероксисом. Основные принципы и схема структурной организации клетки.  
Мембранный транспорт.  
Компартментализация. Ядро – центр жизнедеятельности клетки. Строение и функции ядерных пор. Клеточная стенка. Строение, рост, проницаемость. Типы пор. Плазмодесмы. Вакуоль. Тургорное давление, его роль в поддержании формы растения. Понятие осмоса. Пластиды. Строение, функции, типы пластид. Особенности метаболизма растений. Значение фотосинтеза в процессе эволюции. Клеточная стенка грамположительных и грамотрицательных бактерий. Геном прокариот. Репликация ДНК эубактерий. Оперон. Регуляция транскрипции. Трансляция эубактерий. Размножение прокариот. Способы передачи наследственной информации у бактерий. Митотический цикл клетки. Пресинтетическая, синтетическая, постсинтетическая стадии интерфазы. Регуляция активности CDK-циклиновых комплексов. Контрольные точки цикла. Механизмы и типы клеточных делений. Фазы митоза: профаза, метафаза, анафаза и телофаза. Виды митозов. Редукционное деление. Конъюгация хромосом, кроссинговер. Эквационное деление. Биологический смысл мейоза. Типы мейоза. Разнообразие жизненных циклов. Виды жизненных циклов по характеру изменения ploidy. Бесполое размножение. Биологическое значение. Способы. Половое размножение. Биологическое значение. Андрогенез, партеногенез, гермафродитизм. Детерминация пола. Строение половых хромосом. Обзор методов цитологии.

2 ОПК-1.ИДЗ

Тема 2. 2. Анализ организации и эволюционного развития животных. Паразитология

Объект изучения зоологии беспозвоночных и место беспозвоночных животных в современной системе эукариот.

Одноклеточные организмы с признаками животной организации. Общая схема жизненного цикла простейших, основные жизненные формы простейших.

Многоклеточные. Гипотезы происхождения многоклеточных и низшие многоклеточные – Parazoa. Современные представления о происхождении многоклеточных. Настоящие многоклеточные животные (Eumetazoa).

Radiata (радиально симметричные) и Bilateria (билатерально симметричные). Тип

CNIDARIA - кишечнополостные. Тип

STENOPHORA, гребневики. Билатерально симметричные животные. Система Bilateria:

Deuterostomia (вторичноротые) и Protostomia (первичноротые). Ветвь первичноротых

подразделяется на Platyzoa (плоские),

Lophotrochozoa (лофотрохозоа) и Ecdysozoa

(линяющие). К вторичноротым относятся 3

типа животных: Echinodermata (иглокожие),

Hemichordata (полухордовые), Chordata

(хордовые). Плоские черви – тип

PLATHELMINTHES. Группа типов

лофофораты - Lophophorata. Тип ANNELIDA.

Тип MOLLUSCA. Тип NEMERTINI. Тип

BRACHIOPODA. Тип BRYOZOA. Группа

типов экдизозои - Ecdysozoa. Тип

NEMATODA. Тип ARTHROPODA.

Членистоногие – тип ARTHROPODA. Подтип

Chelicerata – хелицеровые. Подтип Branchiata.

Подтип Tracheata. Надкласс Myriapoda –

многоножки. Надкласс Insecta – насекомые.

Группа Apterygota – первичнобескрылые

насекомые. Группа Pterygota – крылатые

насекомые. Морфология и эволюция ротовых

аппаратов насекомых. Насекомые с неполным

и с полным превращением. Многообразие паразитических простейших. Особенности морфологии представителей разных систематических групп. Возбудители кожного и висцерального лейшманиозов. Особенности морфологии и физиологии различных стадий. Трипанозомозы человека (болезнь Чагаса, сонная болезнь) и животных. Морфология, физиология, обмен веществ, размножение. Кокцидиозы. Паразитические Саркодовые. Морфологические и биологические особенности, жизненные циклы, патогенное воздействие на хозяев, меры борьбы. Паразитические Жгутиконосцы. Морфологические особенности, жизненные циклы, патогенное воздействие на хозяев, меры борьбы. Споровики. Морфологические особенности, жизненные циклы, патогенное воздействие на хозяев, меры борьбы. Микроспоридии и Микроспоридии. Морфологические и биологические особенности, жизненные циклы, патогенное воздействие на хозяев, меры борьбы. Паразитические Инфузории. Медицинская гельминтология. Основные понятия о гельминтах: круглые, ленточные, сосальщики. Трематоды. Строение и физиология мариты. Фазы жизненного цикла трематод. Морфология и анатомия цестод. Размножение и жизненные циклы ленточных червей. Гельминтологические исследования окружающей среды Методы гельминтологических исследований объектов окружающей среды. Медицинская арахноэнтомология. Паразитические членистоногие. Патогенное воздействие на хозяина. Паразитические паукообразные. Паразитические насекомые. Бытовые паразиты, их эпидемиологическое значение.

2 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
<b>Раздел 1. Раздел 2. Биология развития</b>			
1	ОПК-1.ИД4	Тема 1. 1. Онтогенез и филогенез Позвоночных. Антропогенез.	<p>Положение Хордовых в системе многоклеточных животных. Особенности морфологии, жизненных циклов, полового и бесполого размножения среди указанных групп. Гипотезы происхождения типа хордовых от различных типов беспозвоночных. Современные представления о ранней истории типа – значение гипотез «переворота». Морфофизиологическая характеристика Позвоночных как наиболее высокоорганизованного подтипа Хордовых. Эволюционные приобретения Позвоночных и их эмбриональные источники. Значение развития нервного гребня для прогрессивной эволюции Позвоночных. Гипотезы происхождения первых челюстноротых позвоночных – рыб от бесчелюстного предка. Морфофизиологическая характеристика амфибий как первого класса группы Tetrapoda. Экологические предпосылки позднего девона для «выхода на сушу». «Мозаичность» амфибийных и рыбьих признаков в морфологии ряда Eustenopteron, Tiktaalik, Acanthostega и Ichthyostega. Лабиринтодонты. Современные таксоны Амфибий: отряды Anura, Urodela и Apoda – характеристика основных морфологических и поведенческих особенностей. Морфофизиологическая характеристика рептилий как первого класса группы Amniota. Особенности эмбрионального развития амниот, значение их для биологического прогресса. Особенности дефинитивной морфологии амниот и отличия их от анамний. Морфофизиологическая</p>

			<p>характеристика Птиц как наиболее высокоорганизованного, наряду с млекопитающими, класса Позвоночных. Вероятные предки птиц. Процессы эволюционных параллелизмов в «орнитизации» различных групп мезозойских архозавров. Примеры высокой степени морфологического единства птиц и рептилий. Морфофизиологическая характеристика Млекопитающих как наиболее высокоорганизованного класса Позвоночных. Особенности организации палеозойских синапсидных тераморф – предков млекопитающих. Антропогенез</p>
2	ОПК-1.ИД4	Тема 2. 2. Индивидуальное развитие организма	<p>Эмбриологические механизмы эволюционных изменений. Развитие представлений о взаимосвязях онто- и филогенеза от Аристотеля до начала XIX века. Концепции преформизма и эпигенеза в эмбриологии. Законы зародышевого сходства К. Бэра. Содержание и критика биогенетического закона Геккеля-Мюллера. Понятие о рекапитуляциях. Системный подход в изучении эмбрионального развития. Гаметогенез. Генетические механизмы дифференцировки бисексуального зачатка половой железы Генетические и гормональные механизмы формирования вторичных половых признаков. Современные аспекты проблемы становления пола. Сравнительная характеристика овогенеза и сперматогенеза. Регуляция гаметогенеза. Оплодотворение. Условия успешного оплодотворения. Фертильность, реакция капацитации. Дистантное и контактное взаимодействие. Молекулярные и клеточные механизмы акросомальной и кортикальной реакции. Поворот оплодотворения. Завершение ооплазматической сегрегации.</p>

Предотвращение полиспермии. ЭКО и ИКСИ. Дробление. Возникновение многоклеточности. Пространственно-временные закономерности дробления. Роль структурированности цитоплазмы в определении характера дробления, материнский эффект. Голобластическое и меробластическое дробление. Радиальное и спиральное дробление. Синхронное и асинхронное дробление, генетические механизмы. Типы бластул. Презумптивные зачатки. Особенности дробления у Плацентарных. Формирование бластоцисты и ее имплантация. Гастрюляция. Способы перемещения клеток и клеточных слоев при гастрюляции. Генетические и клеточные механизмы. Роль внеклеточного матрикса. Основные способы гастрюляции Хордовых. Детерминация и дифференцировка зародышевых листков. Концепция зародышевых листков и ее современное состояние. Нейруляция, как первый этап органогенеза. Формирование осевого комплекса органов у Хордовых. Способы закладки мезодермы у Первично- и Вторичноротых. Эволюционные аспекты. Явление эмбриональной индукции, современное состояние проблемы. Значение перестройки индукционных взаимодействий для эволюции. Провизорные органы. Классификация и особенности провизорных тканей. Формирование, строение и функции желточного мешка, амниона, хориона и аллантоиса у животных и человека. Эмбриональное развитие Млекопитающих. Особенности развития Яйцекладущих, Сумчаиых и Плацентарных. Анатомическая, гистологическая и функциональная классификации плацент. Детская и материнская части плаценты: строение,

		функции. Плацентарный барьер и его значение. Проблема дифференцировки во время эмбрионального развития. Теория зародышевой плазмы Вейсмана, ее значение для развития эмбриологии. Роль ядра и цитоплазмы в дифференцировке. Работы Гердона и Яманаки. Проблема клонирования.
--	--	--

### **3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися**

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

**4. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем при проведении занятий.**

№ занятия п/п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (модулей) (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***	
					КП	ОУ
1	2	3	4	5	6	7
<b>1 семестр</b>						
<b>Раздел 1. Раздел 1. Организация и эволюционное развитие биологических систем</b>						
<b>Тема 1. 1. Теория биологических систем. Клетка, как биологическая система</b>						
1	ЛЗ	Определение жизни с помощью системного подхода. Основные свойства биологических систем.	2	Д	1	1
2	ЛПЗ	Введение в дисциплину. Клетки разного плана строения, археи, бактерии, эукариоты.	3	Д	1	1
3	ЛЗ	Основные теории происхождения жизни. Минимальная клетка (минимальный организм).	2	Д	1	1
4	ЛПЗ	Общие принципы организации клеток эукариот.	3	Д	1	1
5	ЛЗ	Организация наследственного аппарата клетки.	2	Д	1	1
6	ЛПЗ	Организация наследственного аппарата клетки.	3	Д	1	1
7	ЛЗ	Реализация наследственной	2	Д	1	1

		информации в клетке.				
8	ЛПЗ	Транскрипция, трансляция. Регуляция экспрессии генов.	3	Д	1	1
9	ЛЗ	Энергетический обмен в клетке	2	Д	1	1
10	ЛПЗ	Особенности метаболизма прокариотических, животных и растительных клеток.	3	Д	1	1
11	ЛЗ	Клеточный цикл. Деление клеток.	2	Д	1	1
12	ЛПЗ	Митоз. Регуляция клеточного цикла.	3	Д	1	1
13	ЛЗ	Смена ядерных фаз и поколений. Жизненные циклы. Размножение.	2	Д	1	1
14	ЛПЗ	Мейоз. Размножение. Типы чередования ядерных фаз и поколений в жизненном цикле.	3	Д	1	1
15	ЛЗ	Передача сигналов в клетке.	2	Д	1	1

**Тема 2. 2. Анализ организации и эволюционного развития животных. Паразитология**

16	ЛЗ	Современная эволюционная зоология. Общие принципы анализа организации животных.	2	Д	1	1
17	ЛЗ	Простейшие как клетка и организм. Теории происхождения многоклеточных животных. Низшие многоклеточные	2	Д	1	1
18	ЛПЗ	Организация Простейших и Низших многоклеточных.	3	Д	1	1

		Паразитические виды.				
19	ЛЗ	Принципы организации двустороннесимметричных животных. Принципы организации червеобразных животных. Сравнительная характеристика червей.	2	Д	1	1
20	ЛПЗ	Организация Плоских червей. Паразитические виды.	3	Д	1	1
21	ЛЗ	Принципы организации животных с наружным скелетом. Членистоногие и Моллюски.	2	Д	1	1
22	ЛПЗ	Организация Круглых червей. Паразитические виды.	3	Д	1	1
23	ЛЗ	Основные принципы организации Хордовых. Низшие Хордовые и Позвоночные.	2	Д	1	1
24	ЛПЗ	Организация Кольчатых червей. Паразитические виды.	3	Д	1	1
25	ЛПЗ	Организация Членистоногих. Паразитические виды.	3	Д	1	1
26	ЛЗ	Анализ организации водных позвоночных. Выход позвоночных на сушу.	2	Д	1	1
27	ЛПЗ	Организация Моллюсков.	3	Д	1	1
28	ЛЗ	Земноводные и Пресмыкающиеся - два	2	Д	1	1

		этапа в освоении наземной среды позвоночными животными.				
29	ЛЗ	Анализ организации Птиц, как животных, освоивших воздушную среду обитания.	2	Д	1	1
30	К	Текущий рубежный контроль по теме 1.	3	Р	1	1
31	К	Текущий рубежный контроль по теме 2.	2	Р	1	1
		Всего в семестре	76		31	31
<b>2 семестр</b>						
<b>Раздел 1. Раздел 2. Биология развития</b>						
<b>Тема 1. 1. Онтогенез и филогенез Позвоночных. Антропогенез.</b>						
33	ЛЗ	Понятие Эволюции. Основные эволюционные теории. Ламаркизм и Дарвинизм.	2	Д	1	1
34	ЛПЗ	Организация Хордовых. Низшие Хордовые.	3	Д	1	1
35	ЛЗ	Неодарвинизм и современные эволюционные концепции. Молекулярная генетика в конструировании эволюционных теорий.	2	Д	1	1
36	ЛПЗ	Позвоночные. Организация Бесчелюстных.	3	Д	1	1
37	ЛЗ	Системная теория эволюции.	2	Д	1	1
38	ЛПЗ	Организация Рыб.	3	Д	1	1
39	ЛЗ	Основные этапы и механизмы антропогенеза.	2	Д	1	1
40	ЛПЗ	Наземные Позвоночные.	3	Д	1	1

		Организация Амфибий.				
41	ЛЗ	Эмбриология, как раздел междисциплинарной науки – биологии развития. Гаметогенез и его регуляция в разных группах животных.	2	Д	1	1
42	ЛПЗ	Амниоты. Организация Рептилий.	3	Д	1	1
43	ЛЗ	Оплодотворение. Проблема искусственного оплодотворения. ЭКО. ИКСИ.	2	Д	1	1
44	ЛПЗ	Организация Птиц.	3	Д	1	1
45	ЛЗ	Дробление, как первый этап эмбрионального развития. Молекулярные и генетические механизмы, определяющие специфичность дробления.	2	Д	1	1
46	ЛПЗ	Организация Млекопитающих.	3	Д	1	1
47	ЛЗ	Гастрюляция, виды гастрюляции в разных группах животных.	2	Д	1	1
48	ЛПЗ	Антропогенез.	3	Д	1	1
49	ЛЗ	Теория зародышевых листков и ее анализ. Эволюционные аспекты.	2	Д	1	1
<b>Тема 2. 2. Индивидуальное развитие организма</b>						
50	ЛЗ	Клеточные механизмы эмбрионального развития: пролиферация, физиологическая конкуренция, перемещение клеток.	2	Д	1	1
51	ЛПЗ	Проэмбриональный	3	Д	1	1

		период.				
52	ЛЗ	Апоптоз. Значение апоптоза в эмбриональном развитии.	2	Д	1	1
53	ЛПЗ	Дробление.	3	Д	1	1
54	ЛЗ	Эмбриональная индукция. История развития проблемы. Молекулярные и генетические механизмы эмбриональной индукции. Перестройка индукционных взаимоотношений и ее роль в эволюции.	2	Д	1	1
55	ЛПЗ	Гастрюляция.	3	Д	1	1
56	ЛЗ	Проблема эмбриональной дифференцировки. Теория зародышевой плазмы А. Вейсмана и её роль в развитии экспериментальной эмбриологии. Проблема клонирования.	2	Д	1	1
57	ЛПЗ	Нейруляция. Развитие зародышевых оболочек.	2	Д	1	1
58	ЛЗ	Роль сегрегационных и гомеозисных генов в эмбриональном развитии.	2	Д	1	1
59	ЛПЗ	Онтогенез Млекопитающих.	2	Д	1	1
60	ЛЗ	Постэмбриональное развитие. Непрямое развитие и его эволюционное значение.	2	Д	1	1
61	ЛПЗ	Эволюционные теории	2	Д	1	1
62	ЛЗ	Регенерация. Механизмы и способы регенерации.	2	Д	1	1

63	К	Текущий рубежный (модульный) контроль по теме 1.	3	Р	1	1
64	К	Текущий рубежный (модульный) контроль по теме 2.	2	Р	1	1
		Всего в семестре	76		32	32
		Всего по дисциплине (модулю)	152		63	63

(\* , \*\* , \*\*\* смотри условные обозначения)

### Условные обозначения

#### Виды учебных занятий\*

Виды учебных занятий	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К

#### Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)\*\*

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК) **	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины

#### Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся \*\*\*

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости	Техническое и сокращённое	Возможность проведения текущего контроля
---	---	---------------------------	--

	обучающихся (ФПТКУ) ***	наименование		успеваемости по видам контроля		
				Д	Т	Р
1	Контроль присутствия	Присутствие	КП	+		
2	Опрос устный	Опрос устный	ОУ		+	

Типы контроля (ТК)

Типы контроля	Сокращенное наименование
Контроль присутствия	КП
Опрос устный	ОУ

## 5. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю)

### Оценочные средства промежуточной аттестации

#### 5.1. Формы проведения промежуточной аттестации

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации****	Форма организации промежуточной аттестации
1	2	3
1 семестр	Зачет	Контроль присутствия, Опрос устный
2 семестр	Экзамен	Контроль присутствия, Опрос устный

#### Условные обозначения \*\*\*\*

Формы проведения промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Зачет	Зачет	З
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

#### 5.2 Критерии выставления оценок

##### Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета

1 семестр

Шкала оценивания /Оценка	Критерии выставления оценок
«зачтено»	При устном ответе обучающийся демонстрирует освоение материала не ниже следующих требований: - выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует усвоение программного материала (в ходе ответа в основных чертах раскрывает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), но испытывает затруднения при его самостоятельном

	воспроизведении, требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - делает правильные обобщения и выводы по отдельным вопросам; - умеет применять полученные знания при решении практических (ситуационных) задач, но допускает незначительные ошибки; Допускаются ошибки и неточности в содержании ответа, которые исправляются обучающимся с помощью наводящих вопросов преподавателя.
<b>«не зачтено»</b>	Обучающийся: - не выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует разрозненные знания программного материала (в ходе ответа фрагментарно и нелогично излагает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), не использует или слабо использует научную терминологию); - допускает существенные ошибки и не корректирует ответ после дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - не отвечает на дополнительные вопросы; - не умеет применять теоретические знания при решении практических (ситуационных) задач; или: - отказывается от ответа; или: - во время подготовки к ответу и самого ответа использует несанкционированные источники информации, технические средства.

### Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена

2 семестр

<b>Шкала оценивания /Оценка</b>	<b>Критерии выставления оценок</b>
<b>«неудовлетворительно»</b>	Обучающийся: - не выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует разрозненные знания программного материала (в ходе ответа фрагментарно и нелогично излагает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), не использует или слабо использует научную терминологию); - допускает существенные ошибки и не корректирует ответ после дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - не отвечает на дополнительные вопросы; - не умеет применять теоретические знания при решении практических (ситуационных) задач; или: - отказывается от ответа; или: - во время подготовки к ответу и самого ответа использует несанкционированные источники информации, технические средства.
<b>«хорошо»</b>	Обучающийся: - выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует усвоение программного материала (в ходе ответа раскрывает сущность понятий, явлений, принципов, законов,

	<p>закономерностей, теорий), выделяет в нем главные положения; - грамотно, используя научную терминологию, излагает программный материал, дает последовательный и исчерпывающий ответ на поставленные вопросы, делает обобщения и выводы; - не допускает серьезных ошибок при воспроизведении знаний; - отвечает без особых затруднений на дополнительные вопросы по программному материалу; - умеет применять полученные знания и умения при решении практических (ситуационных) задач; Допускаются мелкие неточности и не более двух ошибок, которые после уточнения (наводящих вопросов) обучающийся способен исправить.</p>
<p><b>«удовлетворительно»</b></p>	<p>Обучающийся: - частично выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует усвоение программного материала (в ходе ответа в основных чертах раскрывает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении, требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - дает неполный, недостаточно аргументированный ответ; - на дополнительные вопросы по программному материалу отвечает с трудом; Допускаются ошибки и неточности в содержании ответа, которые исправляются обучающимся с помощью наводящих вопросов преподавателя.</p>
<p><b>«отлично»</b></p>	<p>Обучающийся: - выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует усвоение всего объема программного материала (в ходе ответа раскрывает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), выделяет в нем главные положения; - грамотно, используя научную терминологию, логично излагает программный материал, дает последовательный и исчерпывающий ответ на поставленные вопросы, делает обобщения и выводы; - не допускает ошибок при воспроизведении знаний; - легко отвечает на дополнительные вопросы по программному материалу; - осмысленно применяет полученные знания и умения при решении практических (ситуационных) задач</p>

## 6. Структура рейтинга по дисциплине (модулю)

6.1. Обучающийся имеет право пройти промежуточную аттестацию по дисциплине (модулю) или её части на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) в соответствующем семестре.

6.2. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы (по семестрам и формам промежуточной аттестации)

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

1 семестр

Виды занятий	Формы проведения текущего контроля успеваемости	Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам						
				ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.		
Коллоквиум	К	Опрос устный	ОУ	2	500	В	Р	250	167	84
Сумма баллов по дисциплине за семестр				500						

2 семестр

Виды занятий	Формы проведения текущего контроля успеваемости	Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам						
				ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.		
Коллоквиум	К	Опрос устный	ОУ	2	500	В	Р	250	167	84
Сумма баллов по дисциплине за семестр				500						

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета (на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) или её части в семестре)

1 семестр

Шкала оценивания /Оценка	Критерии выставления оценки
«зачтено»	Рейтинговый балл — не менее 60 % (не менее 300 баллов) и

	Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
<b>«не зачтено»</b>	Рейтинговый балл — менее 60 % (менее 300 баллов) и/или Получение оценки ниже «удовлетворительно» за прохождение хотя бы одного текущего рубежного контроля в семестре или не прохождение рубежного контроля

**Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена (на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) или её части)**

2 семестр

<b>Шкала оценивания /Оценка</b>	<b>Критерии выставления оценки</b>
<b>«отлично»</b>	Рейтинговый балл не менее 90 % (не менее 900 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
<b>«хорошо»</b>	Рейтинговый балл не менее 75 % (не менее 750 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
<b>«удовлетворительно»</b>	Рейтинговый балл не менее 60 % (не менее 600 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
<b>«неудовлетворительно»</b>	Рейтинговый балл менее 60 % (менее 600 баллов) и/или Получение оценки ниже «удовлетворительно» за прохождение хотя бы одного текущего рубежного контроля в семестре или не прохождение рубежного контроля

## **7. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Примеры практических (ситуационных) задач для подготовки к промежуточной аттестации**

1. На препарате представлена клетка небольших размеров, наследственный материал которой представлен одной кольцевой хромосомой, лишенной белков. К какому уровню организации относится данная клетка?
2. На препарате клетка, ядро которой окружено оболочкой, а ее компоненты содержат мембраны. К какому уровню организации относится данная клетка? Дайте определение мембранным и немембранным органоидам клетки.
3. Белок состоит из 100 аминокислот. Установите, во сколько раз молекулярная масса участка гена, кодирующего данный белок, превышает молекулярную массу белка, если средняя молекулярная масса аминокислоты – 110, а нуклеотида – 300. Ответ поясните.
4. Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека составляет около  $6 \cdot 10^{-9}$  мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в сперматозоиде и в соматической клетке перед началом деления и после его окончания. Ответ поясните.
5. Через тело можно провести одну плоскость симметрии. Такая симметрия возникла с переходом планктонных животных к жизни на дне: появились передние и задние полюса тела, брюшная и спинная стороны. Рот постепенно смещался с заднего на передний полюс тела - преимущество при захвате добычи. Трехслойное тело, т.е. их тело развивается не из двух, а из трех зародышевых листков. Назовите описанную группу животных.

## **1 семестр**

### **Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта**

1. Проблема определения понятия «жизнь».
2. Основные свойства живых систем. Химический состав, клеточное строение, самовоспроизведение.
3. Основные свойства живых систем. Открытость, саморегуляция.
4. Основные свойства живых систем. Наследственность, изменчивость, развитие.
5. Происхождение живых систем. Биогенез, абиогенез, креационизм.
6. Понятие «эволюция». Запрограммированная и незапрограммированная эволюция.
7. Теория эволюции Ж.Б. Ламарка. Неоламаркизм.
8. История возникновения и основные положения теории Ч. Дарвина.
9. Неодарвинизм. Синтетическая теория эволюции.
10. Основные проблемы Дарвинизма.
11. Градуализм и сальтационизм в эволюционных теориях.

12. Теории «системных мутаций» Р. Гольдшмидта и «программирующего генома» Л. Корочкина.
13. Молекулярно-генетические теории эволюции.
14. Современные представления о микроэволюции и макроэволюции.
15. Теории «нейтральной эволюции».
16. Аутоэкология. Основные абиотические факторы окружающей среды, их действие на организм.
17. Биотические факторы среды. Формы взаимоотношений между организмами.
18. Антропогенные факторы среды.
19. Общие закономерности влияния экологических факторов на организм.
20. Концепция экологической ниши. Закон конкурентного исключения.
21. Синэкология. Понятие экологической системы. Основные типы экосистем.
22. Биогеоценоз как биологическая система.
23. Поток энергии и круговорот веществ в экосистемах. Цепи питания.
24. Трофические уровни. Биологическая продуктивность. Правило экологической пирамиды.
25. Смена биогеоценозов. Первичная и вторичная сукцессии.
26. Биосфера как биологическая система. Её состав и границы
27. Место человека в биосфере. Ноосфера.
28. Особенности строения эукариотической клетки.
29. Разнообразие биологических функций белков. Аминокислоты - составные элементы белка, их свойства. Принципы структурной организации белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белковой молекулы.
30. Структура нуклеиновых кислот. Азотистые основания. Нуклеотиды. ДНК и РНК, общая характеристика. ДНК как носитель генетической информации.
31. Морфология хромосом. Строение метафазной хромосомы. Принципы классификации хромосом. Понятие о кариотипе.
32. Принципы, этапы, биологическое значение репликации ДНК.
33. Принципы, этапы, регуляция и биологическое значение транскрипции.
34. Этапы, регуляция и биологическое значение трансляции.
35. Репарация ДНК: прямая, эксцизионная и пострепликативная.
36. Цитоскелет. Микрофиламенты, микротрубочки и промежуточные филаменты. Общие черты строения и функции.
37. Пластический и энергетический обмен, их тесная взаимосвязь.
38. Ядро – центр жизнедеятельности клетки. Основные структуры интерфазного ядра: хроматин, ядрышко, кариоплазма, ядерная оболочка, ядерный скелет.
39. Размножение и его формы. Типы жизненных циклов у организмов.
40. Механизмы определения пола.
41. Понятие митотического цикла, его периоды. Регуляция клеточного цикла.

42. Митоз и его биологическое значение.
43. Мейоз и его биологическое значение. Типы мейоза.
44. Простейшие как клетка и организм.
45. Теории происхождения многоклеточных животных.
46. Низшие многоклеточные.
47. Принципы организации двустороннесимметричных животных.
48. Принципы организации червеобразных животных. Сравнительная характеристика червей.
49. Принципы организации животных с наружным скелетом. Членистоногие и моллюски.
50. Основные принципы организации Хордовых. Низшие хордовые и Позвоночные.
51. Анализ организации водных позвоночных.
52. Выход позвоночных на сушу. Анамнии и Амниоты.
53. Земноводные и Пресмыкающиеся – два этапа в освоении наземной среды позвоночными животными.
54. Анализ организации Птиц.
55. Анализ организации Млекопитающих.
56. Характеристика Приматов.
57. Особенности строения и биологии Антропоморфных Приматов.
58. Австралопитеки. Проблема границ между человеком и высшими обезьянами.
59. Основные этапы эволюции Гоминид.
60. Факторы антропогенеза. Биологические и социальные факторы эволюции человека.
61. Паразитизм, определение и виды паразитизма.
62. Происхождение паразитизма. Способы инвазии паразитов в тело хозяина.
63. Приспособления к паразитизму.
64. Простейшие, обитающие в полых органах.
65. Простейшие, обитающие в тканях.
66. Медицинское значение класса Trematoda.
67. Медицинское значение класса Cestoda.
68. Медицинское значение класса Nematoda.
69. Медицинское значение клещей.
70. Медицинское значение насекомых.

### **Зачетный билет для проведения зачёта**

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

**Кафедра общей и клеточной биологии МБФ**

Билет № \_\_\_\_\_

для проведения зачета по дисциплине Б.1.О.04 «Биология»  
по программе специалитета  
по специальности  
«30.05.02 Медицинская биофизика»  
направленность (профиль)  
«Медицинская биофизика»

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский  
университет  
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра общей и клеточной биологии Института биомедицины (МБФ)

**Билет № 1**

*для проведения зачета по дисциплине*

«Биология»

*по направлению подготовки 30.05.03 Медицинская кибернетика  
профиль образовательной программы: Биоинформатика*

1. Основные черты организации и систематика Хордовых.
2. Плацента. Её строение и функции. Типы плацент.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой Кафедра общей и клеточной биологии МБФ Кухарский М. С.

**2 семестр**

### **Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме экзамена**

1. Проблема определения понятия «жизнь».
2. Основные свойства живых систем. Химический состав, клеточное строение, самовоспроизведение.
3. Основные свойства живых систем. Открытость, саморегуляция.
4. Основные свойства живых систем. Наследственность, изменчивость, развитие.
5. Происхождение живых систем. Биогенез, абиогенез, креационизм.
6. Понятие «эволюция». Запрограммированная и незапрограммированная эволюция.
7. Теория эволюции Ж.Б. Ламарка. Неоламаркизм.
8. История возникновения и основные положения теории Ч. Дарвина.
9. Неодарвинизм. Синтетическая теория эволюции.
10. Основные проблемы Дарвинизма.
11. Градуализм и сальтационизм в эволюционных теориях.
12. Теории «системных мутаций» Р. Гольдшмидта и «программирующего генома» Л. Корочкина.
13. Молекулярно-генетические теории эволюции.
14. Современные представления о микроэволюции и макроэволюции.
15. Теории «нейтральной эволюции».
16. Аутоэкология. Основные абиотические факторы окружающей среды, их действие на организм.
17. Биотические факторы среды. Формы взаимоотношений между организмами.
18. Антропогенные факторы среды.
19. Общие закономерности влияния экологических факторов на организм.

20. Концепция экологической ниши. Закон конкурентного исключения.
21. Синэкология. Понятие экологической системы. Основные типы экосистем.
22. Биогеоценоз как биологическая система.
23. Поток энергии и круговорот веществ в экосистемах. Цепи питания.
24. Трофические уровни. Биологическая продуктивность. Правило экологической пирамиды.
25. Смена биогеоценозов. Первичная и вторичная сукцессии.
26. Биосфера как биологическая система. Её состав и границы
27. Место человека в биосфере. Ноосфера.
28. Особенности строения эукариотической клетки.
29. Разнообразие биологических функций белков. Аминокислоты - составные элементы белка, их свойства. Принципы структурной организации белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белковой молекулы.
30. Структура нуклеиновых кислот. Азотистые основания. Нуклеотиды. ДНК и РНК, общая характеристика. ДНК как носитель генетической информации.
31. Морфология хромосом. Строение метафазной хромосомы. Принципы классификации хромосом. Понятие о кариотипе.
32. Принципы, этапы, биологическое значение репликации ДНК.
33. Принципы, этапы, регуляция и биологическое значение транскрипции.
34. Этапы, регуляция и биологическое значение трансляции.
35. Репарация ДНК: прямая, эксцизионная и пострепликативная.
36. Цитоскелет. Микрофиламенты, микротрубочки и промежуточные филаменты. Общие черты строения и функции.
37. Пластический и энергетический обмен, их тесная взаимосвязь.
38. Ядро – центр жизнедеятельности клетки. Основные структуры интерфазного ядра: хроматин, ядрышко, кариоплазма, ядерная оболочка, ядерный скелет.
39. Размножение и его формы. Типы жизненных циклов у организмов.
40. Механизмы определения пола.
41. Понятие митотического цикла, его периоды. Регуляция клеточного цикла.
42. Митоз и его биологическое значение.
43. Мейоз и его биологическое значение. Типы мейоза.
44. Простейшие как клетка и организм.
45. Теории происхождения многоклеточных животных.
46. Низшие многоклеточные.
47. Принципы организации двустороннесимметричных животных.
48. Принципы организации червеобразных животных. Сравнительная характеристика червей.
49. Принципы организации животных с наружным скелетом. Членистоногие и моллюски.
50. Основные принципы организации Хордовых. Низшие хордовые и Позвоночные.

51. Анализ организации водных позвоночных.
52. Выход позвоночных на сушу. Анамнии и Амниоты.
53. Земноводные и Пресмыкающиеся – два этапа в освоении наземной среды позвоночными животными.
54. Анализ организации Птиц.
55. Анализ организации Млекопитающих.
56. Характеристика Приматов.
57. Особенности строения и биологии Антропоморфных Приматов.
58. Австралопитеки. Проблема границ между человеком и высшими обезьянами.
59. Основные этапы эволюции Гоминид.
60. Факторы антропогенеза. Биологические и социальные факторы эволюции человека.
61. Паразитизм, определение и виды паразитизма.
62. Происхождение паразитизма. Способы инвазии паразитов в тело хозяина.
63. Приспособления к паразитизму.
64. Простейшие, обитающие в полых органах.
65. Простейшие, обитающие в тканях.
66. Медицинское значение класса Trematoda.
67. Медицинское значение класса Cestoda.
68. Медицинское значение класса Nematoda.
69. Медицинское значение клещей.
70. Медицинское значение насекомых.
71. Эмбриология. Предмет и задачи. Основные этапы развития эмбриологии.
72. Этапы онтогенеза и их характеристики.
73. Гаметогенез. Основные различия сперматогенеза и овогенеза.
74. Осеменение и оплодотворение. Плазмогамия и кариогамия. Образование пронуклеусов.
75. Дробление как стадия онтогенеза. Основные типы дробления.
76. Типы бластул. Презумптивные зачатки в разных типах бластул.
77. Проблема дифференцировки в процессе дробления. Значение ооплазматической сегрегации.
78. Гастрюляция. Её сущность и способы.
79. Обособление и дифференцировка мезодермы у разных Хордовых.
80. Нейруляция. Особенности её протекания у разных Хордовых.
81. Развитие и функции зародышевых оболочек.
82. Особенности проэмбрионального периода и дробления у разных млекопитающих.
83. Особенности эмбриогенеза Сумчатых.
84. Два способа образования зародышевых оболочек у Плацентарных.
85. Ранние стадии развития приматов. Образование и функции зародышевых оболочек.
86. Плацента. Её строение и функции. Типы плацент.

87. Роль ядра и цитоплазмы в процессе эмбриональной дифференцировки. Опыты по разделению и пересадке ядер. Регуляционные и мозаичные яйца.
88. Теория непрерывности зародышевой плазмы Вейсмана-Бовери и её критика.
89. Процесс эмбриональной дифференцировки и функциональная активность генов.
90. Теория физиологических градиентов Чайлда. Генетический механизм формирования полярности.
91. Теория эмбриональной индукции Шпемана и её современное состояние.
92. Клеточная гибель и её роль в эмбриогенезе. Значение клеточной массы в эмбриональной дифференцировке.
93. Концепция преформизма и эпигенеза в понимании индивидуального развития.
94. Партеногенез. Его формы и биологическое значение.
95. Постэмбриональное развитие. Метаморфоз, его регуляция и биологическое значение.
96. Регенерация. Физиологическая и репаративная регенерация. Способы и формы регенерации. Генетические и молекулярные механизмы.
97. Сравнительная анатомия как наука, методы и принципы сравнительной анатомии.
98. Категории сходства органов.
99. Способы преобразования органов в филогенезе.
100. Онтогенез и сравнительная анатомия черепа.
101. Миохордальный комплекс как исходный тип локомоторной системы Хордовых. Строение и преобразование хорды.
102. Онтогенез и сравнительная анатомия осевого скелета у Анамний.
103. Онтогенез и сравнительная анатомия осевого скелета у Амниот.
104. Происхождение конечностей позвоночных.
105. Эволюция конечностей водных позвоночных.
106. Эволюция конечностей у Тетрапод.
107. Происхождение, онтогенез и строение ЦНС Хордовых.
108. Сравнительная анатомия ЦНС водных позвоночных.
109. Сравнительная анатомия ЦНС Тетрапод.
110. Органы боковой линии: онтогенез, строение и функции.
111. Онтогенез и сравнительная анатомия органов зрения водных позвоночных.
112. Онтогенез и сравнительная анатомия органов зрения Тетрапод. Формы аккомодации.
113. Происхождение, онтогенез и строение органов равновесия и слуха Позвоночных.
114. Онтогенез и сравнительная анатомия органов равновесия и слуха водных Позвоночных.
115. Сравнительная анатомия органов равновесия и слуха Тетрапод.
116. Онтогенез и сравнительная анатомия органов обоняния Позвоночных. Якобсонов орган.
117. Дыхание низших Хордовых. Происхождение и пути преобразования жаберного аппарата Позвоночных.

118. Органы дыхания и механизм вентиляции у водных Позвоночных.
119. Органы дыхания и механизм вентиляции у Тетрапод.
120. Происхождение сердца и его преобразования у Позвоночных.
121. Сравнительная анатомия кровеносной системы у Анамний.
122. Сравнительная анатомия кровеносной системы у Амниот.
123. Онтогенез, строение и функции пронефроса, мезонефроса и метанефроса.
124. Сравнительная анатомия выделительной системы у Анамний. Протоки органов выделения и половых желёз.
125. Сравнительная анатомия выделительной системы у Амниот. Протоки органов выделения и половых желёз.
126. Функции и основные особенности строения покровов Хордовых. Особенности покровов Позвоночных.
127. Половые железы: онтогенез, функции и строение у разных групп Позвоночных.

**Экзаменационный билет для проведения экзамена**

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

**Кафедра общей и клеточной биологии МБФ**

**Билет № \_\_\_\_\_**

для проведения экзамена по дисциплине Б.1.О.04 «Биология»

по программе специалитета

по специальности

«30.05.02 Медицинская биофизика»

направленность (профиль)

«Медицинская биофизика»

**Экзаменационный билет № 1**

*для проведения экзамена по дисциплине*

*«Биология»*

*по направлению подготовки 30.05.03 Медицинская кибернетика*

*профиль образовательной программы: Биоинформатика*

1. Основные черты организации и систематика Хордовых.
2. Плацента. Её строение и функции. Типы плацент.
3. Сравнительная анатомия кровеносной системы Тетрапод.
4. На препарате представлена клетка небольших размеров, наследственный материал которой представлен одной кольцевой хромосомой, лишенной белков. К какому уровню организации относится данная клетка?

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ *Фамилия И.О.*

Заведующий кафедрой Кафедра общей и клеточной биологии МБФ Кухарский М. С.

## **8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

### **Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа**

Повторить материал с предыдущей лекции.

Ознакомиться с учебным материалом по учебникам, учебным пособиям, электронным образовательным ресурсам по теме предыдущей лекции.

Внести пометки к полученным ранее знаниям по теме лекции.

Записать вопросы, которые следует уточнить у преподавателя.

### **Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа**

Обучающемуся следует изучить учебный материал по темам и (или) разделам дисциплины, включенным в данный рубежный контроль.

### **Методические указания для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа**

изучить материал по теме занятия

### **Методические указания для подготовки к зачету**

Ознакомиться со списком вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета.

Ознакомиться со списком препаратов.

Проанализировать материал и составить список к повторению. Определить наиболее простые и сложные темы/разделы. Уделить особое внимание материалу по наиболее значимым и сложным темам по конспектам лекций, учебникам, учебным пособиям, электронным образовательным ресурсам.

### **Методические указания для подготовки к экзамену**

Ознакомиться со списком вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена.

Ознакомиться со списком препаратов.

Проанализировать материал и составить список к повторению. Определить наиболее простые и сложные темы/разделы. Уделить особое внимание материалу по наиболее значимым и сложным темам по конспектам лекций, учебникам, учебным пособиям, электронным образовательным ресурсам.

### **Методические указания для самостоятельной работы студентов (СРС)**

Закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Выполнение домашних заданий с помощью конспектов лекций, учебников, учебных пособий, электронных образовательных ресурсов.

Сбор, анализ и обобщение информации, ее конспектирование и реферирование, перевод текстов.

Подготовка ответов на вопрос.

## 9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

### 9.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п/п	Наименование, автор, год и место издания	Рекомендуется при изучении разделов дисциплины	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурса
1	2	3	4	5
1	Основы молекулярной биологии клетки, Альбертс Б., 2024 - 2025	Раздел 1. Организация и эволюционное развитие биологических систем Раздел 2. Биология развития	55	
2	Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебное пособие для вузов, Дзержинский Ф. Я., 2024 - 2025	Раздел 1. Организация и эволюционное развитие биологических систем Раздел 2. Биология развития	158	
3	Экология: учебник для студентов биологических и медицинских специальностей вузов, Шилов И. А., 2024 - 2025	Раздел 1. Организация и эволюционное развитие биологических систем Раздел 2. Биология развития	54	

### 9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Книги и руководства <http://www.medlinks.ru/sections.php>

### 9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. Автоматизированный информационный комплекс «Цифровая административно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова»
2. Система управления обучением

#### 9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины (модуля):

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудованных учебных аудиторий</b>	<b>Перечень специализированной мебели, технических средств обучения</b>
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Ноутбук , Стулья , Столы , Микроскоп бинокулярный , Экран для проектора , Микроскопы световые , Набор хирургических инструментов , Доска меловая , Проектор мультимедийный , Микроскопы
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	Учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
3	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	Учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе

дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

