

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Железнов Лев Михайлович

Должность: ректор

Дата подписания: 31.03.2022 16:01:11

Уникальный программный идентификатор:  
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f31

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Кировский государственный медицинский университет»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ** **«Актуальные вопросы биологии»**

Специальность 31.05.03 Стоматология

Направленность (профиль) ОПОП – Стоматология

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП 6 лет

Кафедра биологии

**Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе:**

- 1) ФГОС ВО по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденного Министерством образования и науки РФ «12» августа 2020 г., приказ № 984.
- 2) Учебного плана по специальности 31.05.03 Стоматология, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России «30» апреля 2021 г., протокол № 4.
- 3) Профессионального стандарта «Врач-стоматолог», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ «10» мая 2016 г., приказ № 227н.

**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена:**

кафедрой биологии 11.05.2021 г. (протокол № 11/1)

Заведующий кафедрой Коледаева Е.В.

ученым советом стоматологического факультета 14.05.2021 г. (протокол № 5)

Председатель совета факультета Громова С.Н.

Центральным методическим советом 20.05.2021 г. (протокол № 6)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

**Разработчик:**

Зав. кафедрой биологии, доцент Е.В. Коледаева

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП</b>	4
1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)	4
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
1.4. Объекты профессиональной деятельности	4
1.5. Типы задач профессиональной деятельности	4
1.6. Планируемые результаты освоения программы - компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы	5
<b>Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы</b>	6
<b>Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)</b>	6
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)	6
3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	7
3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий	7
3.4. Тематический план лекций	7
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	8
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	13
3.7. Лабораторный практикум	14
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	14
<b>Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)</b>	14
4.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	14
4.1.1. Основная литература	14
4.1.2. Дополнительная литература	14
4.2. Нормативная база	14
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	15
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем	15
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	15
<b>Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)</b>	16
5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине	18
<b>Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)</b>	20
<b>Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)</b>	21
<b>Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</b>	21

## **Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП**

**1.1. Цель изучения факультатива «Актуальные вопросы биологии»** состоит в углублении общетеоретических знаний и практических навыков в области биологии и в формировании способности у студентов применять основные понятия в области биологии, необходимые для естественнонаучного мировоззрения в практической деятельности врача.

### **1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)**

- сформировать навыки анализа научной литературы и официальных статистических обзоров, участия в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов;
- сформировать знания студентов о многоуровневой организации биологических систем, закономерностях эволюции органического мира;
- способствовать приобретению навыков решения генетических задач на знание закономерностей наследственности и изменчивости живых организмов и человека, механизмов возникновения и передачи наследственных болезней, методах их диагностики;
- углубить знания студентов о процессах онто- и филогенеза органов и систем организма с целью оценки здоровья человека в разные возрастные периоды;
- сформировать у студентов знания основ медицинской паразитологии (протозоологии, гельминтологии, арахноэнтомологии) и отработать навыки диагностики и профилактики наиболее распространенных паразитарных заболеваний;
- углубить знания студентов о закономерностях функционирования экологических систем на разных уровнях организации для формирования комплексного подхода к пониманию зависимости состояния организма человека от среды обитания.

### **1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:**

Дисциплина «Актуальные вопросы биологии» относится к блоку ФТД. Факультативы.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются при изучении дисциплин: История медицины, Физика, математика, Общая и биоорганическая химия.

Является предшествующей для изучения дисциплин: Биологическая химия - биохимия полости рта, Гистология, эмбриология, цитология - гистология полости рта, Нормальная физиология - физиология челюстно-лицевой области, Микробиология, вирусология - микробиология полости рта, Эпидемиология, Инфекционные болезни, фтизиатрия.

### **1.4. Объекты профессиональной деятельности**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются:

- физические лица (далее - пациенты);
- население;
- совокупность средств и технологий, предусмотренных при оказании стоматологической помощи и направленных на создание условий для охраны здоровья граждан.

#### **1.1. Виды профессиональной деятельности**

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на подготовку к следующим видам профессиональной деятельности:

- Научно-исследовательский.

**1.2. Планируемые результаты освоения программы - компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п / п	Результаты освоения ОПОП (индекс и содержание компетенции)	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства		№ раздела дисциплины, № семестра, в которых формируются компетенция
			Знать	Уметь	Владеть	Для текущего контроля	Для промежуточной аттестации	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ОПК-8. Способны использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач	ИД ОПК 8.1 Применяет основные физико-математические, естественные-научные понятия и методы исследований при решении профессиональных задач.	Общие закономерности происхождения и развития жизни, свойства биологических систем, антропогенез, онтогенез и филогенез человека. Современные методы генетики человека, основные понятия и проблемы биосферы и экологии.	Интерпретировать общие закономерности происхождения и развития жизни, свойства биологических систем, антропогенез, онтогенез и филогенез человека. Современные методы генетики человека, основные понятия и проблемы биосферы и экологии.	Медико-биологическим понятийным аппаратом для анализа общих закономерностей происхождения и развития жизни, свойств биологических систем, антропогенеза, онтогенеза и филогенеза человека. Современных методов генетики человека, основных понятий и проблем биосферы и экологии.	Собеседование, тестирование, решение ситуационных задач, практические навыки	Собеседование, тестирование, решение ситуационных задач, практические навыки	Раздел № 1,2,3 Семестр № 1 Раздел № 4,5 Семестр № 2
		ИД ОПК 8.2 Интерпретирует результаты физических, математических и иных естественных-научных	Методы генетического анализа. Лабораторные методы диагностики паразитарных и наследственных болезней у детей и подростков. Цитологическ	Интерпретировать результаты генетического анализа. Интерпретировать результаты лабораторных методов диагностики паразитарных и	Методами изучения наследственности человека. Навыками микроскопирования.	Собеседование, тестирование, решение ситуационных задач, практические навыки	Собеседование, тестирование, решение ситуационных задач, практические навыки	

	исследования при решении профессиональных задач	и современные микроскопические методы изучения биологических объектов.	и наследственных болезней у детей и подростков. Интерпретировать цитологические и современные микроскопические методы изучения биологических объектов.				
--	---	--	--	--	--	--	--

## Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 1	№2
1	2	3	4
Контактная работа (всего)	48	24	24
в том числе:			
Практические занятия (ПЗ)	48	24	24
Самостоятельная работа (всего)	24	12	12
В том числе:			
- Подготовку к занятиям	8	4	4
- Подготовку к текущему контролю	8	2	6
- Подготовку промежуточному контролю	6	4	2
- Решение генетических задач	2	2	-
Вид промежуточной аттестации	зачет		+
Общая трудоемкость (часы)	72	36	36
Зачетные единицы	2	1	1

## Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

### 3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела
1	2	3	4
1.	ОПК-8	Цитология	<u>Практические занятия:</u> «Морфофункциональная характеристика, особенности питания и размножения прокариот и эукариот», «Морфология и функции органелл общего и специального назначения», «Ультраструктура ядра и биосинтез белка», «Клеточный цикл и способы деления клетки».
2.	ОПК-8	Генетика	<u>Практические занятия:</u> «Моно-, ди-, полигибридное скрещивание. Законы Менделя», «Аллельное и неаллельное взаимодействие», «Хромосомная теория наследственности», «Сцепленное с полом наследование», «Типы наследования признаков».

			Составление родословных», «Фенотипическая и генотипическая изменчивость», «Популяционная структура человечества и популяционно-статистический метод».
3.	ОПК-8	Онтогенез	<u>Практические занятия:</u> «Основы онтогенеза. Оплодотворение, дробление, гаструляция», «Первичный и вторичный органогенез. Эмбриональная индукция».
4.	ОПК-8	Паразитология	<u>Практические занятия:</u> «Медицинская протозоология», «Медицинская гельминтология. Плоские черви», «Медицинская гельминтология. Круглые черви. Учение Скрябина о девастации», «Филогенез членистоногих. Кольчатые черви, Ракообразные, Хелицеровые», «Насекомые. Двукрылые», «Учение Павловского о природной очаговости»
5.	ОПК-8	Филогенез	<u>Практические занятия:</u> «Теория филэмбриогенеза А.Н. Северцова», «Филогенез кожных покровов, пищеварительной и дыхательной системы», «Филогенез выделительной, кровеносной и нервной систем», «Антропогенез», «Зачетное занятие».

### 3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Биологическая химия - биохимия полости рта	+	+	+		
2	Гистология, эмбриология, цитология - гистология полости рта	+	+	+		+
3	Микробиология, вирусология - микробиология полости рта	+	+		+	
4	Эпидемиология	+			+	
5	Нормальная физиология - физиология челюстно-лицевой области	+		+		+
6	Инфекционные болезни, фтизиатрия	+			+	

### 3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	ЛЗ	Сем	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Цитология		8			4	12
2	Генетика		14			6	20
3	Онтогенез		4			4	8
4	Паразитология		12			6	18
5	Филогенез		10			4	14
	Вид промежуточной аттестации:	зачет					зачет





			<i>микропрепаратов стадий митоза в клетках корешка лука, политемных хромосом личинок насекомых. Изучение микропрепаратов яичника кошки, семенника крысы, сперматозоидов человека и морской свинки, яйцеклетки млекопитающего.</i>		
5	2	Моно-, ди-, полигибридное скрещивание. Законы Менделя.	Закономерности наследования на организменном уровне. Моно-, ди- и полигибридное скрещивание. Доказательства статистического характера законов Менделя (опыт с горохом). Правила вероятности. <i>Практическая подготовка: Решение задач на законы Менделя и правила вероятности.</i>	1 1	
6	2	Аллельное и неаллельное взаимодействие.	Генотип – сбалансированная система взаимодействующих генов. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Плейотропия. Механизмы плейотропного действия гена. Наследование групп крови системы АВ0- и резус-фактора. Определение отцовства (по таблице). <i>Практическая подготовка: Решение генетических задач.</i>	1 1	
7	2	Хромосомная теория наследственности.	Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов. Кроссинговер. Методы картирования хромосом человека. Изучение по фотографиям карт хромосом человека. <i>Практическая подготовка: Выполнение упражнений и решение задач на сцепленное наследование и кроссинговер.</i>	1 1	
8	2	Сцепленное с полом наследование.	Голандрический тип наследования, доминантное и рецессивное Х-сцепленное наследование. <i>Практическая подготовка: Решение задач на гемофилию, дальтонизм, гипертрихоз и т.д.</i>	1 1	
9	2	Типы наследования признаков. Составление родословных.	Генеалогический метод, его этапы и возможности. Основные типы наследования признаков. Анализ родословных семьи с близорукостью, глухотой и гемофилией. <i>Практическая подготовка: Решение задач на составление и анализ родословных.</i>	1 1	
10	2	Фенотипическая и генотипическая изменчивость.	Основные формы изменчивости, механизмы их возникновения. Классификация и медицинское значение мутаций. Роль среды в проявлении генов при развитии признаков. Пенетрантность и экспрессивность гена.	1	

			<p>Определение хромосомных мутаций на фотографиях цитогенетических препаратов клеток человека. <i>Практическая подготовка: Решение генетических задач.</i></p>	1	
11	3	<p>Основы онтогенеза. Оплодотворение, дробление, гастрюляция.</p>	<p>Периодизация онтогенеза. Эмбриональный период. Способы дробления и гастрюляции, формирование тканей и органов, провизорные органы у анималий и амниот и их функции. <i>Практическая подготовка: Изучение стадий дробления яйца, бластулы, гастрюлы, нейрулы, зародышевых оболочек, закладки тканей у морского ежа, ланцетника, лягушки по микропрепаратам и зарисовка препаратов в альбом.</i></p>	1  1	
12	3	<p>Первичный и вторичный органогенез. Эмбриональная индукция.</p>	<p>Первичный и вторичный органогенез. Понятие о нейруляции и плацентации. Имплантация. Гистологические типы плацент. Закономерности постэмбрионального развития. Влияние вредных факторов на организм человека и механизмы образования пороков развития. <i>Практическая подготовка: Изучение микропрепаратов комплекса осевых зачатков органов и формирования туловищных складок птицы.</i></p>	1  1	
13	2	<p>Популяционная структура человечества и популяционно-статистический метод.</p>	<p>Популяционная структура человечества; особенности действия эволюционных факторов в человеческих популяциях; генетический полиморфизм и его биологическое и медицинское значение; понятие генетического груза. Популяционно-статистический метод генетики, его этапы и возможности. <i>Практическая подготовка: Решение задач на определение генетической структуры популяций.</i></p>		1  1
14	4	<p>Медицинская протозоология.</p>	<p>Изучение характерных черт организации и циклов развития паразитических простейших классов Саркодовые, Жгутиковые, Инфузории, Споровики. Болезни человека, вызываемые простейшими, пути заражения. Био- и геопротисты. Методы диагностики и профилактики данных протозойных инвазий. <i>Практическая подготовка: Изучение микропрепаратов дизентерийной амебы, лейшмании, трипаносомы, лямблии, трихомонады, балантидия, малярийного плазмодия,</i></p>		1  1



			циркуляции в природе, расселение и взаимоотношения в системе паразит-хозяин). Медицинское значение представителей отрядов Вши, Блохи, Клопы, научные основы профилактики заболеваний, вызываемых и распространяемых ими. Систематика, особенности морфологии и биологии Двукрылых: мух, комаров, москитов. <i>Практическая подготовка: Изучение микропрепаратов и циклов развития.</i>		1
19	4	Учение Павловского о природной очаговости.	Биотические и абиотические факторы природного очага. Способы и механизмы передачи возбудителей болезней переносчиками; учение Е.Н. Павловского и его значение. Составление схемы очага весенне-летнего клещевого энцефалита и его характеристика, а также других природно-очаговых заболеваний. <i>Практическая подготовка: Решение ситуационных задач.</i>		1
20	5	Теория филэмбриогенеза А.Н. Северцова.	Характеристика и основные черты организации типа Хордовые. Классификация типа. Понятие гомологичных и аналогичных органов. Общие закономерности в эволюции органов и систем. Учение А.Н. Северцова о главных направлениях эволюционного процесса. Типы, формы и правила эволюции групп. Принципы эволюции органов. Учение А.Н. Северцова о филэмбриогенезах. <i>Практическая подготовка: решение ситуационных задач.</i>		1
21	5	Филогенез кожных покровов, пищеварительной и дыхательной системы.	Пути и способы морфо-функциональных преобразований органов и систем в процессе филогенеза. Филогенез покровов тела. Изучение и зарисовка в альбом микропрепаратов кожных покровов ланцетника, рыб, амфибий, рептилий и млекопитающих. Филогенез пищеварительной и дыхательной систем хордовых. <i>Практическая подготовка: Изучение таблиц, микропрепаратов ланцетника и макропрепаратов лягушки и крысы.</i>		1
22	5	Филогенез выделительной, кровеносной и нервной систем	Основные направления и этапы эволюции кровеносной и выделительной систем беспозвоночных и позвоночных животных. Основные эволюционные		1

			преобразования в нервной и эндокринной системе хордовых. Онтофилогенетически обусловленные пороки развития систем интеграции. <i>Практическая подготовка: Изучение по схемам и сравнительный анализ кровеносной системы ланцетника, рыбы, лягушки, рептилии, птицы и млекопитающего. Изучение по таблицам и схемам гомологии артериальных жаберных дуг позвоночных и развития сердца у человека. Изучение по таблицам и сравнительный анализ строения выделительной системы амниот и амниот.</i>		1
23	5	Антропогенез	Методы изучения антропогенеза. Основные этапы антропогенеза. Характеристика проантропа, архантропа и неантропа. Качественные особенности человека как биосоциального существа. Медико-биологические аспекты эволюции человека как биологического вида. <i>Практическая подготовка: Проведение антрометрических измерений.</i>		1
24	5	Зачетное занятие	Собеседование, тестирование, решение ситуационных задач, практические навыки		2
<b>Итого:</b>				<b>24</b>	<b>24</b>

### 3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Цитология	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к промежуточному контролю	4
2		Генетика	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к промежуточному контролю, решение генетических задач	4
3		Онтогенез	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к промежуточному контролю	4
Итого часов в семестре:				12
1	2	Генетика	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к промежуточному контролю	2
2		Паразитология	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к промежуточному контролю	6

			контролю	
3		Филогенез	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к промежуточному контролю	4
Итого часов в семестре:				12
<b>Всего часов на самостоятельную работу:</b>				<b>24</b>

**3.7. Лабораторный практикум** – не предусмотрен учебным планом.

**3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ** – не предусмотрены учебным планом.

#### Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)

##### 4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

###### 4.1.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Биология: учебник в 2-х томах	В.Н. Ярыгина.	ГЭОТАР-Медиа, 2014	50	+
2	Биология с общей генетикой: учебник.	Слюсарев А.А	Медицина, 2011	50	-

###### 4.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Биология клетки. Учебно-методическое пособие	Родина Н.Е., Косых А.А.	Киров: КГМА, 2012.	10	ЭБС Кировского ГМУ
2	Биология: руководство к лабораторным занятиям	под ред. Н.В. Чебышева	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013	10	+
3	Медицинская паразитология: учебное пособие	Е.В. Коледаева и др.	Киров, 2018.	89	+
4	Медицинская гельминтология: учебно-метод. пособие	Е.В. Коледаева.	Киров, 2018.	35	+
5	Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие	В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.		ЭБС «Консультант студента»
6	Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]:	под ред. Н.В. Чебышева	М.: ГЭОТАР-Медиа,		ЭБС «Консультант студента»

	учебно-методическое пособие		2013		
7	Общая генетика и генетика человека: учебное пособие	сост. Е.В. Коледаева, Н.Е. Родина.	Киров, 2016	40	ЭБС Киров ГМУ
8	Эволюционное учение: учебное пособие для студентов медицинских вузов	сост. А.А. Косых, Л.В. Чиркова	Киров, 2006		ЭБС Киров ГМУ

#### 4.2. Нормативная база – не имеется

#### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Сайт Биология медицины <https://medi.ru/info/5233/>. Биология и медицина medbiol.ru. Сайт Паразитология <http://www.parazitologia.ru/>.

#### 4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор Microsoft Office (версия 2003) №0340100010912000035\_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),
2. Договор Microsoft Office (версия 2007) №0340100010913000043\_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор Microsoft Office (версия 2010) № 340100010914000246\_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).
4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035\_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)
5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043\_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246\_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),
7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 29.04.2021 до 24.08.2022 г., номер лицензии 280E-210429-102703-540-3202,
8. Медицинская информационная система (КМИС) (срок действия договора - бессрочный),
9. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),
10. ПО FoxitPhantomPDF Стандарт, 1 лицензия, бессрочная, дата приобретения 05.05.2016 г.

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

- 1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: <http://www.e-library.ru/>.
- 2) Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
- 3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: <http://elib.kirovgma.ru/>.
- 4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>.

- 5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.
- 6) ЭБС «Консультант врача» - ООО ГК «ГЭОТАР». Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/>
- 7) ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

#### 4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

Наименование специализированных помещений	Номер кабинета, адрес	Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях
<i>учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа</i>	<i>№ 602,604,608 г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус)</i>	<b>Специализированная учебная мебель</b> в учебных аудиториях: <b>602, 604, 608</b> (стол и стул преподавателя, столы со скамейками (20шт.) в каждой аудитории), информационно-меловая доска, шкаф для хранения микроскопов, микроскопы МБР-1 (15 шт.)
<i>учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций</i>	<i>№ 602,604,608 г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус)</i>	<b>Специализированная учебная мебель</b> в учебных аудиториях: <b>602, 604, 608</b> (стол и стул преподавателя, столы со скамейками (20шт.) в каждой аудитории), информационно-меловая доска, шкаф для хранения микроскопов, микроскопы МБР-1 (15 шт.)
<i>учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	<i>№ 604 г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус)</i>	<b>Специализированная учебная мебель</b> в учебных аудиториях: <b>604</b> (стол и стул преподавателя, столы со скамейками (20шт.) в каждой аудитории), информационно-меловая доска, шкаф для хранения микроскопов, микроскопы МБР-1 (15 шт.)
<i>помещения для самостоятельной работы</i>	<i>№ 601 г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус)</i>	<b>Микроскопы: «Микмед-1»</b> с подсветкой 20 шт., 1 доска, 8 столов, 12 стульев

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

#### Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на практических занятиях) и самостоятельную работу.

Основное учебное время выделяется на практические занятия.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины (модуля) обучающимся необходимо освоить практические умения по цитологии, генетике, онтогенезу, паразитологии и филогенезу.

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся



навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплины (модуля) в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **Практические занятия:**

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков в области диагностики микропрепаратов, решении генетических задач, диагностики яиц гельминтов, паразитических простейших, гельминтов и членистоногих, выявления нарушений этапов эмбриогенеза и возникновении онтогенетических пороков развития.

Практические занятия проводятся в виде собеседований, обсуждений, дискуссий в микрогруппах, демонстрации микро- и макропрепаратов и использования наглядных пособий, отработки практических навыков микроскопирования, решения ситуационных и генетических задач, тестовых заданий.

Выполнение практической работы обучающиеся производят как в устном, так и в письменном виде, в виде презентаций и докладов.

Практическое занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебной дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

При изучении дисциплины используются следующие формы практических занятий:

- семинар-дискуссия по теме «Антропогенез»

- практические занятия по разделам «Морфофункциональная характеристика, особенности питания и размножения прокариот и эукариот», «Морфология и функции органелл общего и специального назначения», «Ультраструктура ядра и биосинтез белка», «Клеточный цикл и способы деления клетки», «Моно-, ди-, полигибридное скрещивание. Законы Менделя», «Аллельное и неаллельное взаимодействие», «Хромосомная теория наследственности», «Сцепленное с полом наследование», «Типы наследования признаков. Составление родословных», «Фенотипическая и генотипическая изменчивость», «Популяционная структура человечества и популяционно-статистический метод», «Основы онтогенеза. Оплодотворение, дробление, гастрюляция», «Первичный и вторичный органогенез. Эмбриональная индукция», «Медицинская протозоология», «Медицинская гельминтология. Плоские черви», «Медицинская гельминтология. Круглые черви. Учение Скрябина о девастации», «Филогенез членистоногих. Кольчатые черви, Ракообразные, Хелицероветы», «Насекомые. Двукрылые», «Учение Павловского о природной очаговости», «Теория филэмбриогенеза А.Н. Северцова», «Филогенез кожных покровов, пищеварительной и дыхательной системы», «Филогенез выделительной, кровеносной и нервной систем».

### **Самостоятельная работа:**

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Актуальные вопросы биологии» и включает подготовку к занятиям, подготовку к текущему и промежуточному контролю, решению генетических задач.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Актуальные вопросы биологии» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. Во время изучения дисциплины обучающиеся (под контролем преподавателя) самостоятельно проводят микроскопирование микропрепаратов и изучение макропрепаратов, зарисовку препаратов в альбом, решают ситуационные и генетические задачи и представляют их на занятиях. Решение ситуационных задач способствует формированию навыков использования учебной и научной литературы, глобальных информационных ресурсов, способствует формированию медико-биологического мышления. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Обучение

способствует воспитанию у обучающихся навыков общения с коллегами на основе этико-деонтологических принципов. Самостоятельная работа с препаратами способствует формированию аккуратности и дисциплинированности.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме устного опроса в ходе занятий, решения типовых ситуационных задач, тестового контроля и практических навыков.

В конце изучения дисциплины (модуля) проводится промежуточная аттестация с использованием собеседования, тестирования, решения ситуационных задач и приема практических навыков. Вопросы по дисциплине включены в государственную итоговую аттестацию выпускников.

### **5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по дисциплине осуществляется в соответствии с «Порядком реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России», введенным в действие 01.11.2017, приказ № 476-ОД.

Дистанционное обучение реализуется в электронно-информационной образовательной среде Университета, включающей электронные информационные и образовательные ресурсы, информационные и телекоммуникационные технологии, технологические средства, и обеспечивающей освоение обучающимися программы в полном объеме независимо от места нахождения.

Электронное обучение (ЭО) – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и преподавателя.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и преподавателя. Дистанционное обучение – это одна из форм обучения.

При использовании ЭО и ДОТ каждый обучающийся обеспечивается доступом к средствам электронного обучения и основному информационному ресурсу в объеме часов учебного плана, необходимых для освоения программы.

В практике применения дистанционного обучения по дисциплине используются методики синхронного и асинхронного обучения.

Методика синхронного дистанционного обучения предусматривает общение обучающегося и преподавателя в режиме реального времени – on-line общение. Используются следующие технологии on-line: вебинары (или видеоконференции), аудиоконференции, чаты.

Методика асинхронного дистанционного обучения применяется, когда невозможно общение между преподавателем и обучающимся в реальном времени – так называемое off-line общение, общение в режиме с отложенным ответом. Используются следующие технологии off-line: электронная почта, рассылки, форумы.

Наибольшая эффективность при дистанционном обучении достигается при использовании смешанных методик дистанционного обучения, при этом подразумевается, что программа обучения строится как из элементов синхронной, так и из элементов асинхронной методики обучения.

Учебный процесс с использованием дистанционных образовательных технологий осуществляется посредством:

- размещения учебного материала на образовательном сайте Университета;
- сопровождения электронного обучения;
- организации и проведения консультаций в режиме «on-line» и «off-line»;
- организации обратной связи с обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;
- обеспечения методической помощи обучающимся через взаимодействие участников учебного процесса с использованием всех доступных современных телекоммуникационных средств, одобренных локальными нормативными актами;
- организации самостоятельной работы обучающихся путем обеспечения удаленного доступа к образовательным ресурсам (ЭБС, материалам, размещенным на образовательном сайте);
- контроля достижения запланированных результатов обучения по дисциплине обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;
- идентификации личности обучающегося.

Реализация программы в электронной форме начинается с проведения организационной встречи с обучающимися посредством видеоконференции (вебинара).

При этом преподаватель информирует обучающихся о технических требованиях к оборудованию и каналам связи, осуществляет предварительную проверку связи с обучающимися, создание и настройку вебинара. Преподаватель также сверяет предварительный список обучающихся с фактически присутствующими, информирует их о режиме занятий, особенностях образовательного процесса, правилах внутреннего распорядка, графике учебного процесса.

После проведения установочного вебинара учебный процесс может быть реализован асинхронно (обучающийся осваивает учебный материал в любое удобное для него время и общается с преподавателем с использованием средств телекоммуникаций в режиме отложенного времени) или синхронно (проведение учебных мероприятий и общение обучающегося с преподавателем в режиме реального времени).

Преподаватель самостоятельно определяет порядок оказания учебно-методической помощи обучающимся, в том числе в форме индивидуальных консультаций, оказываемых дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

При дистанционном обучении важным аспектом является общение между участниками учебного процесса, обязательные консультации преподавателя. При этом общение между обучающимися и преподавателем происходит удаленно, посредством средств телекоммуникаций.

В содержание консультаций входят:

- разъяснение обучающимся общей технологии применения элементов ЭО и ДОТ, приемов и способов работы с предоставленными им учебно-методическими материалами, принципов самоорганизации учебного процесса;
- советы и рекомендации по изучению программы дисциплины и подготовке к промежуточной аттестации;
- анализ поступивших вопросов, ответы на вопросы обучающихся;
- разработка отдельных рекомендаций по изучению частей (разделов, тем) дисциплины, по подготовке к текущей и промежуточной аттестации.

Также осуществляются индивидуальные консультации обучающихся в ходе выполнения ими письменных работ.

Обязательным компонентом системы дистанционного обучения по дисциплине является электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), который включает электронные аналоги печатных учебных изданий (учебников), самостоятельные электронные учебные издания

(учебники), дидактические материалы для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации, аудио- и видеоматериалы, другие специализированные компоненты (текстовые, звуковые, мультимедийные). ЭУМК обеспечивает в соответствии с программой организацию обучения, самостоятельной работы обучающихся, тренинги путем предоставления обучающимся необходимых учебных материалов, специально разработанных для реализации электронного обучения, контроль знаний. ЭУМК размещается в электронно-библиотечных системах и на образовательном сайте Университета.

Используемые виды учебной работы по дисциплине при применении ЭО и ДОТ:

№ п/п	Виды занятий/работ	Виды учебной работы обучающихся	
		Контактная работа (on-line и off-line)	Самостоятельная работа
1	Лекции	- веб-лекции (вебинары) - видеолекции - лекции-презентации	- работа с архивами проведенных занятий - работа с опорными конспектами лекций - выполнение контрольных заданий
2	Практические, семинарские занятия	- видеоконференции - вебинары - семинары в чате - видеодоклады - семинары-форумы - веб-тренинги - видеозащита работ	- работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - работа по планам занятий - самостоятельное выполнение заданий и отправка их на проверку преподавателю - выполнение тематических рефератов
3	Консультации (групповые и индивидуальные)	- видеоконсультации - веб-консультации - консультации в чате	- консультации-форумы (или консультации в чате) - консультации посредством образовательного сайта
4	Контрольные, проверочные, самостоятельные работы.	- видеозащиты выполненных работ (групповые и индивидуальные) - тестирование	- работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - выполнение контрольных / проверочных / самостоятельных работ

При реализации программы или ее частей с применением электронного обучения и дистанционных технологий кафедра ведет учет и хранение результатов освоения обучающимися дисциплины на бумажном носителе и (или) в электронно-цифровой форме (на образовательном сайте, в системе INDIGO).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине с применением ЭО и ДОТ осуществляется посредством собеседования (on-line), компьютерного тестирования или выполнения письменных работ (on-line или off-line).

**Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) (приложение А)**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя,

ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является зачет. На зачете обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины - залог успешной работы и положительной оценки.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

## **Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (приложение Б)**

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.
4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении Б.

## **Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

### **8.1. Выбор методов обучения**

Выбор методов обучения осуществляется, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем профессиональной подготовки педагогов, методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации обучающимися-инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в группе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## **8.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья**

Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Учебно-методические материалы, в том числе для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

<i><b>Категории обучающихся</b></i>	<i><b>Формы</b></i>
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С ограничением двигательных функций	- в печатной форме - в форме электронного документа - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **8.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы оценочные средства, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для обучающихся - инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на этапе промежуточной аттестации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

<i><b>Категории обучающихся</b></i>	<i><b>Виды оценочных средств</b></i>	<i><b>Формы контроля и оценки результатов обучения</b></i>
С нарушением слуха	Тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Собеседование	преимущественно устная

		проверка (индивидуально)
С ограничением двигательных функций	Решение дистанционных тестов, вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

#### **8.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

##### **1) для инвалидов и лиц с ОВЗ по зрению:**

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию Университета;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- наличие альтернативной версии официального сайта Университета в сети «Интернет» для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- размещение аудиторных занятий преимущественно в аудиториях, расположенных на первых этажах корпусов Университета;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая выполняется крупным рельефно-контрастным шрифтом на белом или желтом фоне и дублируется шрифтом Брайля;
- предоставление доступа к учебно-методическим материалам, выполненным в альтернативных форматах печатных материалов или аудиофайлов;
- наличие электронных луп, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями зрения формах;
- предоставление возможности прохождения промежуточной аттестации с применением специальных средств.

##### **2) для инвалидов и лиц с ОВЗ по слуху:**

- присутствие сурдопереводчика (при необходимости), оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;
- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров);
- наличие звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств, компьютерной техники, аудиотехники (акустические усилители и колонки), видеотехники (мультимедийный проектор, телевизор), электронная доска, документ-камера, мультимедийная система, видеоматериалы.

##### **3) для инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих ограничения двигательных функций:**

- обеспечение доступа обучающегося, имеющего нарушения опорно-двигательного аппарата, в здание Университета;
- организация проведения аудиторных занятий в аудиториях, расположенных только на первых этажах корпусов Университета;
- размещение в доступных для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая располагается на уровне, удобном для восприятия такого обучающегося;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;
- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата формах;

##### **4) для инвалидов и лиц с ОВЗ с другими нарушениями или со сложными дефектами -**

определяется индивидуально, с учетом медицинских показаний и ИПРА.



Кафедра БИОЛОГИИ

**Приложение А к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

**«Актуальные вопросы биологии»**

**Специальность 31.05.03 Стоматология**  
Направленность (профиль) ОПОП Стоматология  
Форма обучения очная

**Раздел 1. Цитология**

**Тема 1.1: Морфофункциональная характеристика, особенности питания и размножения прокариот и эукариот.**

**Цель:** Ознакомиться с устройством микроскопа, освоить технику микроскопирования и приготовления временных микропрепаратов. На примере бактериальных, растительных и животных клеток познакомиться с типами клеточной организации и показать общность в организации структурной и функциональной единицы живых организмов. Отметить различия между бактериальной, животной и растительной клеткой.

**Задачи:**

1. Углубить знания устройства светового микроскопа.
2. Освоить приемы работы со световым микроскопом.
3. Приготовить временные микропрепараты клеток.
4. Изучить особенности строения растительных и животных клеток, их многообразие.
5. Изучить зависимость формы животной клетки от выполняемой функции.

**Обучающийся должен знать:**

1. Возможности применения микроскопа для изучения биологических объектов.
2. Принцип устройства микроскопа и правила работы с ним.
3. Методику приготовления временных микропрепаратов.

**Обучающийся должен уметь:**

1. Пользоваться микроскопом для изучения временных и постоянных микропрепаратов.
2. Изготавливать временные микропрепараты.

**Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Методы изучения клеток.
2. Устройство микроскопа и правила работы с ним.
3. Понятие о временных и постоянных микропрепаратах.
4. Использование световой и электронной микроскопии в медицине.
5. Современные методы изучения биологических объектов.

## **2. Практическая подготовка.**

**Работа 1. Ознакомиться с устройством микроскопа и правилами работы с ним.**

**Работа 2. Освоить методику приготовления временного микропрепарата.**

Возьмите предметное стекло из чашки Петри, держа его за боковые грани, и положите на стол. Поместите в центр стекла изучаемый объект, возьмите пипетку, наберите немного воды из стаканчика и капните на препарат одну каплю.

После этого возьмите покровное стекло (обязательно за боковые грани) и положите его сверху на предметное стекло так, чтобы не осталось пузырьков воздуха. Рассмотрите препарат под микроскопом.

**Работа 3. Изучить электронограммы органеллы клетки и зарисовать в альбом:**

- 1) Интерфазного ядра
- 2) Рибосомы
- 3) Митохондрии
- 4) Аппарата Гольджи
- 5) Эндоплазматической сети

**Работа 4. Изучить постоянные микропрепараты животных клеток:**

- а) клетки эпителия кожи лягушки
  - б) клетки крови лягушки
  - в) клетки крови человека (постоянный микропрепарат, окрашенный по Романовскому-Гимза).
- Рассмотреть препарат на малом и большом увеличении. Определить эритроциты (красные кровяные тельца) и лейкоциты (белые кровяные тельца). Обратите внимание на отсутствие ядра в эритроците. Ядерные клетки - лейкоциты - различной формы и величины, некоторые из них имеют зернистость в цитоплазме. Зарисовать эритроциты и различные типы лейкоцитов (лимфоциты, нейтрофилы).
- г) нервные клетки спинного мозга лягушки.
  - д) клетки поперечно-полосатой мышцы.
  - е) эпителиальные клетки.
  - ж) соединительнотканые клетки: клетки хряща.

Отметьте функциональное значение морфологического многообразия клеток.

**Работа 5. Изучить постоянные микропрепараты прокариотических (бактериальных) клеток:**

- а) кишечной палочки (*Escherichia coli*). На микропрепарате на большом увеличении микроскопа рассмотрите бактерии. Обратите внимание на палочковидную форму клеток. Зарисуйте отдельные бактерии.
- б) золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*). На микропрепарате на большом увеличении микроскопа рассмотрите бактерии шаровидной формы, расположенные как отдельно, так и группами. Зарисуйте несколько клеток.

## **3. Решить ситуационные задачи**

**Задача 1.** Под электронным микроскопом в эукариотических клетках обнаружено разрушение мембран лизосом и выход ферментов в цитоплазму. К какой группе органоидов относятся лизосомы, какой фермент является маркером лизосом, какую функцию выполняет лизосома?

**Задача №2.**

Исследователь с помощью манипулятора из клетки удалил центриоль клеточного центра. Какие немембранные органеллы лежат в основе центриолей. Какие белки выполняют функцию внутриклеточных молекулярных двигателей?

**4. Задания для групповой работы. Составить из вырезанных иллюстраций органелл эукариотическую и прокариотическую клетки.**

**Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

*Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:*

1). Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы.

- 2). Ответить на вопросы для самоконтроля:
6. Методы изучения клеток.
  7. Устройство микроскопа и правила работы с ним.
  8. Понятие о временных и постоянных микропрепаратах.
  9. Использование световой и электронной микроскопии в медицине.
  10. Современные методы изучения биологических объектов.

### **Рекомендуемая литература:**

#### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013
2. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
3. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
4. Биология клетки. Учебно-методическое пособие /Сост.: Н.Е. Родина, А.А. Косых, Н.Г. Попова - Киров: КГМА, 2012. – 45 с.

## **Раздел 1: Цитология.**

### **Тема 1.2. Морфология и функции органелл общего и специального назначения.**

**Цель:** Углубить знания строения эукариотических клеток на световом и ультрамикроскопическом уровнях органоиды клеток и их функциональное значение; получить представление о физико-химических свойствах клеток.

#### **Задачи:**

1. Углубить знания структурных компонентов клетки, органоидов общего значения и специального назначения, клеточных включений.
2. Углубить знания функционального значения клеточных структур.

#### **Обучающийся должен знать:**

1. Отличительные особенности строения про- и эукариотических клеток, строение неклеточных форм жизни (вирусов).
2. Основные структурные компоненты клетки.
3. Организацию интерфазного ядра и его генетическую роль; генетический код и его свойства.
4. Современные представления о строении и роли мембран.
5. Строение и функции основных органоидов.
6. Функциональное значение морфологического многообразия клеток.

#### **Обучающийся должен уметь:**

1. Пользоваться микроскопом для изучения постоянных микропрепаратов при малом, большом и иммерсионном увеличении.
2. Определять на микропрепаратах основные структурные компоненты клетки.
3. Анализировать электронограммы клеток.

#### **Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

## **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

### **1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Типы клеточной организации. Неклеточные формы жизни.
2. Основные положения и биологическое значение клеточной теории.
3. Основные компоненты эукариотических клеток.
4. Современные представления о молекулярной организации биологической мембраны и ее функциях.
5. Строение и функции ядра.
6. Микроскопическое и субмикроскопическое строение и функции основных органоидов эукариотической клетки.
7. Роль нуклеиновых кислот в организации потоков энергии, вещества и информации в клетке.

### **2. Практическая подготовка.**

#### **Работа 1. Изучить строение животной клетки (постоянные микропрепараты):**

##### **а) аппарат Гольджи в нервных клетках спинального ганглия.**

На микропрепарате под большим увеличением микроскопа найдите нервные клетки (крупные клетки с ядром). В цитоплазме клетки видны темные пластинчатые образования комплекса Гольджи. Зарисуйте препарат. Обозначьте ядро, комплекс Гольджи.

##### **б) митохондрии в извитых канальцах почки млекопитающего.**

На микропрепарате под большим увеличением рассмотрите почечный каналец. В клетках канальцевого эпителия видны серые или коричневые гранулы, расположенные больше в апикальной области клетки. Зарисуйте участок почечного канальца (2-3 клетки). Обозначьте митохондрии.

##### **в) включения гликогена в клетках печени аксолотля.**

На микропрепарате при большом увеличении видны крупные печеночные клетки. В центре клетки лежит крупное, окрашенное в синий цвет ядро. Цитоплазма клетки почти полностью занята ярко-красными гранулами гликогена. Зарисуйте клетку печени. Обозначьте ядро и включения гликогена.

##### **г) жировые включения в клетках печени аксолотля.**

На большом увеличении микроскопа видны многочисленные клетки неправильной формы с тонкой цитоплазматической мембраной, ядром розового цвета. В цитоплазме имеются многочисленные различного размера черные капли жира. Зарисуйте одну клетку. Обозначьте ядро, капли жира.

##### **д) пигментные включения в хроматофорах кожи головастика.**

На большом увеличении микроскопа в препарате видны многочисленные пигментные клетки звездчатой формы. В клетках видны темно-коричневые гранулы пигмента меланина. Рассмотрите микропрепарат.

**е) секреторные гранулы (белковые включения) в клетках кожи аксолотля.** Большое увеличение. На микропрепарате среза эпидермиса кожи с многочисленными одноклеточными железами овальной формы, имеющими хорошо различимые ядра лилового цвета и белковые включения в виде зернистости розового цвета. Между железами видны ядра эпителиальных клеток. Рассмотрите железу, найдите ядро, гранулы белковых включений.

##### **ж) реснички эпителиальных клеток кишечника беззубки.** Большое увеличение.

На микропрепарате найдите внутренний эпителиальный слой кишечника, клетки которого окрашены в синий цвет. Клетки имеют столбчатый вид, тесно прилегают друг к другу. В базальной части клеток располагаются темно-синие ядра. На апикальном полюсе клетки рассмотрите мелкие реснички, покрывающие клетку в виде бахромки.

#### **Работа 2. Изучить электронограмму животной клетки (схема).**

Найти основные структурные компоненты клетки, изучить их субмикроскопическое строение, выделив мембранные и немембранные структуры, органоиды общего и специального значения, включения.

К мембранным органоидам относятся: эндоплазматическая сеть; митохондрии; лизосомы; пластинчатый комплекс Гольджи.

К немембранным: рибосомы; центриоли; микротрубочки и микрофиламенты.

При изучении ядра отметьте двухконтурную ядерную мембрану с порами в ней, гетерохроматин, располагающийся обычно по периферии ядра и имеющий более плотную структуру, и светлый эухроматин. Найдите ядрышки.

Эндоплазматическая сеть (ЭПС). Представляет собой сеть почти параллельных канальцев, пронизывающих всю цитоплазму клетки. Если на мембранах ЭПС располагаются рибосомы, то она называется шероховатой (гранулярной), если же мембраны свободны от рибосом, то ЭПС называется гладкой.

Митохондрии – это округлые или продолговатые тельца, ограниченные двухконтурной мембраной, причем внутренняя образует перегородки (кристы). Пространство между кристами называется матриксом.

Научитесь отличать от митохондрий лизосомы – это округлые тельца, окруженные одноконтурной мембраной.

Пластинчатый комплекс Гольджи располагается обычно возле ядра и представляет собой стопку цистерн с микропузырьками и вакуолями.

### **Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

*Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:*

- 1). Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы.
- 2). Ответить на вопросы для самоконтроля:
  1. Клеточные и неклеточные формы жизни.
  2. Основные положения и биологическое значение клеточной теории.
  3. Различия в строении прокариотических и эукариотических клеток.
  4. Органоиды общего и специального значения (примеры).
  5. Мембранные и немембранные органоиды и их функциональное значение.
  6. Что такое включения цитоплазмы и их значение.
  7. Биологическая мембрана. Ее строение, функция и значение.
  8. Активный и пассивный транспорт веществ.
- 3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Выберите один правильный ответ

**К прокариотам относятся:** а) эубактерии и цианобактерии, б) Вирусы и эубактерии, в) Вирусы и цианобактерии

2. Установите соответствие: **Организмы:** 1) Прокариоты 2) Эукариоты

**Организация наследственного материала:** а) нуклеоид, б) тилакоиды, в) хромосомы, содержащие ДНК и белки

г) нуклеокапсиды, д) мезосомы

3. Установите соответствие: **Тип клетки** 1) Бактериальная 2) Животная

**Строение:** а) гладкая эндоплазматическая сеть, б) лизосомы, в) плазмалемма, г) плазмиды,

д) ядерная оболочка, е) клеточная стенка, ж) гранулярная эндоплазматическая сеть, з) рибосомы

4. Выберите один правильный ответ: Функция поперечного аппарата клетки:

1. барьерная, энергетическая, рецепторная;
2. Транспортная, барьерная, секреторная
3. Транспортная, защитная, рецепторная

5. Выберите один правильный ответ: **В состав гликокаликса входят**

1. Поверхностные белки, бимолекулярный слой липидов, 2. Поверхностные белки, гликопротеины, микротрубочки 3. Гликолипиды, гликопротеины;
4. Интегральные белки, гликопротеины

6. Установите соответствие: **Органеллы:** 1. Рибосомы, 2. Митохондрии, 3. Гладкая ЭПС

**Функции:** а) синтез углеводов и жиров, б) участие в делении клеток, в) синтез белков, г) образование АТФ,

д)внутриклеточное переваривание веществ, е)упаковка и выделение секретов и экскретов за пределы клетки

7. Выберите один правильный ответ

**Функции гладкой эндоплазматической сети:** 1. Синтез белка, компарментализация, транспорт, 2. Синтез липидов, белка, лизосом, 3. Синтез липидов, формирование лизосом, транспорт, 4.Синтез жиров, углеводов, транспорт, компарментализация, 5. Синтез белков, жиров, компарментализация, транспорт

8. Выберите один правильный ответ

**Функции гранулярной эндоплазматической сети:** 1.Синтез белка, транспорт, компарментализация;

2. Синтез углеводов, транспорт, компарментализация; 3. Синтез жиров, транспорт, концентрация белкового секрета; 4. Синтез жиров, белка, транспорт, компарментализация

9. Выберите один правильный ответ: **Функции пластинчатого комплекса:** 1. Формирование лизосом, синтез белка, синтез липидов; 2.Синтез жиров,углеводов,концентрация секрета, формирование лизосом; 3. Синтез жиров, белка, транспорт, концентрация секрета; 4. Синтез белка, формирование лизосом, участие в делении

10.Установите соответствие: **Структура:** 1. Плотная пластинка – ламина, 2. Плазмалемма, 3. Кристы, 4. Микротрубочки

**Локализация:** А) митохондрии, Б) поверхностный аппарат ядра, В) поверхностный аппарат клетки,

Г) кариоплазма, Д) лизосомы, Е) клеточный центр

### **Рекомендуемая литература:**

#### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### **Дополнительная:**

1.Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013

2. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

3. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»)

4. Биология клетки. Учебно-методическое пособие / Сост.: Н.Е. Родина, А.А. Косых, Н.Г. Попова - Киров: КГМА, 2012. – 45 с.

## **Раздел 1: Цитология**

### **Тема 1.3. Ультраструктура ядра и биосинтез белка.**

**Цель:** Расширить знание молекулярной структуры и свойств нуклеиновых кислот, хромосом, стадии биосинтеза белка и принципы регуляции генной активности.

#### **Задачи:**

1. Изучить строение и функции нуклеиновых кислот.
  2. Изучить уровни упаковки наследственного материала эукариот.
- Изучить особенности биосинтеза белка у прокариот и эукариот и его регуляцию

#### **Обучающийся должен знать:**

1. Структурно-функциональную организацию ДНК у про- и эукариот.
2. Основные этапы биосинтеза белка у прокариот и эукариот.
3. Транскрипцию и процессинг у эукариот.

4. Уровни организации интерфазного хроматина.
5. Современные представления о биосинтезе белка у про- и эукариот.
6. Особенности регуляции активности генов у прокариот и эукариот.

**Обучающийся должен уметь:**

1. Составить схему биосинтеза белка.
2. Определять структуру ДНК по строению белка.
3. Определять строение белка по структуре молекулы мРНК.

**Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Нуклеиновые кислоты, их строение и функции.
2. Геном. Классификация нуклеотидных последовательностей генома.
3. Особенности строения генов про- и эукариот.
4. Строение и роль белков в клетке.
5. Принцип кодирования генетической информации. Характеристика генетического кода.
6. Биосинтез белка в клетке.
7. Транскрипция и ее особенности у про- и эукариот.
8. Трансляция. Характеристика основных стадий.
9. Регуляция экспрессии генов у про- и эукариот.
10. Полуконсервативный механизм репликации ДНК
11. Современные представления о репликации ДНК.

**2. Практическая подготовка.**

**Работа 1. Особенности организации наследственного материала у про- и эукариот**

Изучите таблицу, перепишите ее в рабочую тетрадь.

<b>Признаки</b>	<b>Прокариоты</b>	<b>Эукариоты</b>	
Количество генов	4 тыс. ( <i>E. coli</i> )	Около 30 тыс. (человек)	
Количество ДНК	4 млн пар нуклеотидов	3-7 млрд пар нуклеотидов	
ДНК Информативные последовательности (содержат гены):	Более 80%	Менее 20%	
	Имеют непрерывное строение	Состоят из экзонов и интронов	
	• структурные гены	Служат для связывания с ферментом РНК-полимеразой	
	• промоторы	Служат для прекращения синтеза РНК и освобождения ее от матрицы ДНК	
	• терминаторы	Регулируют работу других генов	
	• гены-регуляторы	Координируют работу других генов	
	• гены-интеграторы	Отсутствуют	- Сайленсеры – тормозят транскрипцию;
• гены-модуляторы	- энхансеры – усиливают транскрипцию		

Неинформативные последовательности ДНК: А) спейсеры  Б) сателлитная (молчащая ДНК)	Разделяют структурные гены	
	Очень незначительна	У человека – около 30%. Поддерживает индивидуальную структуру хромосом, участвует в формировании центромер и теломер; может содержать мобильные элементы
Связь ДНК с гистонами	Отсутствует	Формирует нуклеосомы
Укладка ДНК	Кольцевая	Линейная, имеет 4 уровня спирализации

## Работа 2. Уровни организации интерфазного хроматина

Рассмотрите и изучите по рис. 2 уровни компактизации хроматина у эукариот.

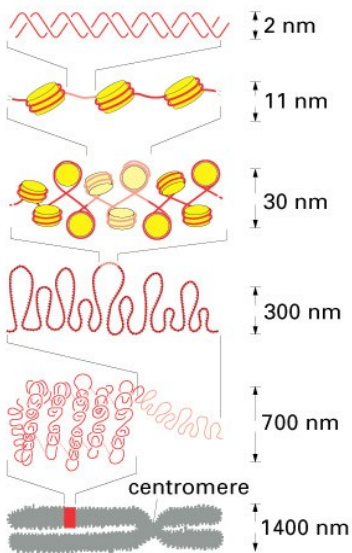


Рис. 2. Уровни компактизации хроматина

## Работа 3. Биосинтез белка у прокариот и эукариот.

Изучите и зарисуйте процесс биосинтеза белка.

### Работа 4. Решите задачи на биосинтез белка:

- определение структуры ДНК по строению белка (задачи № 60-63, практикум с. 70-71);
- определение строения молекулы белка по структуре молекулы ДНК (задачи № 64-67, практикум с. 71-72);
- определение строения иРНК по структуре ДНК (задачи № 68-75, практикум с. 75-76);
- определение строения молекулы белка по структуре молекулы иРНК (задачи № 76-84, практикум с. 78-79).

### Работа 5. Регуляция активности генов у прокариот.

По таблицам и схемам рассмотрите особенности регуляции синтеза белка у прокариот путем репрессии (схема Жакобо-Моно).

### Работа 6. Основные принципы регуляции активности генов у эукариот.

Изучите и запишите в рабочую тетрадь:

- У эукариот отсутствует оперонная регуляция работы генов, так как гены, определяющие синтез ферментов одной цепи биохимических реакций, могут быть рассеяны в геноме и не имеют (в отличие от прокариот) единой регулирующей системы.



2. Регуляция транскрипции генов у эукариот комбинационная, т.е. активность каждого гена регулируется большим числом генов-регуляторов.
3. У многих эукариотических генов в ДНК имеется несколько зон, узнаваемых разными белками.
4. В регуляции экспрессии эукариотических генов важную роль играют гены энхансеры (усиливают транскрипцию) и гены-сайленсеры (тормозят транскрипцию).
5. В регуляции транскрипции участвуют гормоны, а в регуляции генной активности – гистоны хромосом.
6. Регуляция экспрессии генов осуществляется на всех этапах реализации наследственной информации.

### **Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

- 1). Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы.
- 2). Ответить на вопросы для самоконтроля:
  1. Нуклеиновые кислоты, их строение и функции.
  2. Геном. Классификация нуклеотидных последовательностей генома.
  3. Особенности строения генов про- и эукариот.
  4. Строение и роль белков в клетке.
  5. Принцип кодирования генетической информации. Характеристика генетического кода.
  6. Биосинтез белка в клетке.
  7. Транскрипция и ее особенности у про- и эукариот.
  8. Трансляция. Характеристика основных стадий.
  9. Регуляция экспрессии генов у про- и эукариот.
  10. Полуконсервативный механизм репликации ДНК.
  11. Современные представления о репликации ДНК.
- 3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля:
  1. К реакциям матричного синтеза относятся:
    - а) репликация ДНК, б) фотосинтез, в) активация аминокислот, г) транскрипция.
  2. Элементарной единицей функции наследственного материала является: а) мутон, б) рекон, в) ген, г) оперон.
  3. Особенности строения молекулы ДНК:
    - а) две полинуклеотидные цепи, дезоксирибоза, азотистые основания А,Т,Ц, и Г
    - б) две полинуклеотидные цепи, дезоксирибоза, азотистые основания А,У,Ц, и Г
    - в) две полинуклеотидные цепи, рибоза, азотистые основания А,Т,Ц, и Г
    - г) одна полинуклеотидная цепь, дезоксирибоза, азотистые основания А,Т,Ц, и Г
  4. Посттранскрипционные процессы у эукариот включают:
    - а) синтез полипептидной цепочки, б) вырезание интронов, в) сшивание экзонов, г) активацию аминокислот, д) модификацию концов мРНК.
  5. Посттранскрипционные процессы у прокариот включают:
    - а) синтез полипептидной цепочки, б) вырезание интронов, в) сшивание экзонов, г) активацию аминокислот, д) модификацию концов мРНК; е) связывание с рибосомами
  6. Функциональная единица транскрипции прокариот включает:
    - а) промотор, б) энхансер, в) структурный ген, г) оператор, д) терминатор
  7. В репликации эукариот принимают участие ферменты:
    - а) РНК-полимераза, б) Аминоацил-тРНКсинтетаза, в) ДНК-полимераза, г) Лигаза, д) Трансфераза, е) топоизомераза.
  8. Установите правильную последовательность: Биосинтез белка у эукариот: 1) трансляция, 2) транскрипция, 3) процессинг, 4) посттрансляция.

### **Рекомендуемая литература:**

#### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

**Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013
2. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
3. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студент»).
4. Биология клетки. Учебно-методическое пособие / Сост.: Н.Е. Родина, А.А. Косых, Н.Г. Попова - Киров: КГМА, 2012. – 45 с.

## **Раздел 1: Цитология**

### **Тема 1.4. Клеточный цикл и способы деления клетки.**

**Цель:** Углубленно изучить биологическое значение клеточного и митотического циклов как универсальных механизмов жизнедеятельности и воспроизведения клеточной организации эукариотического типа. Проанализировать периоды гаметогенеза и стадии мейоза.

**Задачи:**

1. Изучить по фотографиям кариотип и кариограмму человека.
2. Изучить Денверскую и Парижскую классификацию хромосом, оценить по фотографиям их достоинства и недостатки.
3. Изучить периоды клеточного и митотического цикла и их цитогенетическую характеристику.
4. Изучить на микропрепаратах и зарисовать стадии митотического цикла в клетках корешка лука.
5. Изучить этапы гаметогенеза и их цитологическую характеристику.
6. Проследить образование сперматозоидов по периодам гаметогенеза и фазам мейоза у особи с заданным генотипом.
7. Изучить на микропрепаратах строение яичника, семенника и сперматозоида млекопитающих.

**Обучающийся должен знать:**

1. Биологическое значение хромосомного уровня организации наследственного материала.
2. Методы изучения кариотипа человека.
3. Характеристику клеточного и митотического цикла.
4. Сущность митоза как универсального способа репродукции клеток.
5. Методику получения метафазных пластинок.
6. Денверскую и Парижскую классификацию хромосом.
7. Характеристику кариотипа человека.
8. Патологии митозов и их клиническое значение.
9. Этапы гаметогенеза и мейоза.
10. Особенности мейоза, обеспечивающие генетическое разнообразие потомства.
11. Особенности развития и строения половых клеток.
12. Подробную цитогенетическую характеристику этапов гаметогенеза и мейоза.
13. Особенности строения половых желез млекопитающих (яичник и семенник), зоны гаметогенеза.

**Обучающийся должен уметь:**

1. Провести анализ кариотипа человека по фотографиям кариограммы хромосом.
2. Определить разные стадии митоза на микропрепаратах.

3. Интерпретировать цитологическую картину событий мейоза, обеспечивающих редукцию числа хромосом и рекомбинацию наследственного материала.
4. Определять разные стадии гаметогенеза и мейоза по микропрепаратам.

**Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Организация интерфазного хроматина (гетеро- эухроматин): взаимосвязь структуры и функциональной активности.
2. Строение и классификация метафазных хромосом.
3. Жизненный и митотический цикл клетки.
4. Характеристика интерфазы. Механизмы, регулирующие временную организацию клетки.
5. Характеристика фаз митоза и его биологическое значение.
6. Этапы гаметогенеза.
7. Период созревания. Характеристика мейоза и его генетическое значение.
8. Развитие и строение мужских и женских половых клеток.

**2. Практическая подготовка.**

**1) Выполнение практических заданий**

**Работа 1. Изучить по фотографиям нормальный кариотип человека, Денверскую и Парижскую классификацию хромосом.**

**Работа 2.** Митоз в клетках корешка лука. При большом увеличении микроскопа рассмотреть и зарисовать интерфазную клетку и клетки, находящиеся на разных стадиях деления: профазы, метафазы, анафазы и телофазы (см. практикум с. 26, раб 18).

**Работа 3.** Модификации митотического цикла. Изучить строение политенных хромосом из слюнных желез личинок насекомых (*Chironomeus tentans*). Одной из модификаций митотического цикла является политения – повторная (многократная) репликация молекул ДНК, приводящая к увеличению их числа в хромосомах более чем в 2 раза. При этом не происходит деления ядра и цитоплазмы, а число хромосом сохраняется диплоидным.

Препарат зарисовать.

**Работа 4. Строение и развитие половых клеток**

а) Срез яичника млекопитающего (кошки). При малом увеличении микроскопа рассмотреть и зарисовать зрелый фолликул (Граафов пузырек). На рисунке отметить стенку фолликула, состоящую из нескольких рядов фолликулярных клеток; полость, заполненную метафазанную жидкостью, яйценосный бугорок и овоцит первого порядка (см. практикум, с. 230, раб. 200).

б) Срез семенника млекопитающего (крысы).

На микропрепарате сначала на малом, затем на большом увеличении микроскопа изучите строение семенника млекопитающего. На препарате найдите последовательные стадии развития сперматозоидов. Наружный слой стенки семенного канальца составляют сперматогонии, следующие за ними внутрь канальца клетки - сперматоциты 1-го порядка составляют зону роста. Далее идет зона созревания, которую составляют сперматоциты 2-го порядка и сперматиды. Внутри семенного канальца видны сперматозоиды. Препарат зарисуйте.

На демонстрационном микропрепарате рассмотрите семенник лягушки.

в) Половые клетки самца крысы. При большом увеличении микроскопа рассмотреть и зарисовать сперматозоиды (см. практикум, с. 230, раб 198).

г) Сперматозоиды человека. На демонстрационном микропрепарате изучите строение сперматозоида человека.

**Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием

конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Морфологическая и химическая структура хромосом.
2. Виды хромосом в зависимости от расположения центромеры.
3. Понятие о кариотипе и методы его исследования.
4. Классификация хромосом (Денверская, Парижская).
5. Правила хромосом.
6. Клеточный цикл.
7. Митотический цикл.
8. Генетический смысл митоза.
9. Классификация способов размножения.
10. Половые клетки (строение и функция).
11. Гаметогенез. Стадии гаметогенеза.
12. Мейоз. Фазы мейоза. Особенности мейоза в отличие от митоза. Биологическая сущность.
13. Биологическое значение полового размножения.

3) Самостоятельно выполните следующие упражнения:

1. Особь имеет генотип АаВв. Проследите образование сперматозоидов по периодам гаметогенеза и фазам мейоза, указав число хромосом и нитей ДНК на стадии сперматогонии, интерфазы-I, пахинеми профазы-I, метафазы-I, анафазы-I, интерфазы-II и зрелого сперматозоида.
2. Сколько разных типов гамет возникает у особи с генотипом:  
а) ААВВ; б) ААВВСС; в) ААВвСс; г) АаВвСс?
3. Напишите формулу для расчета количества разных типов гамет.
4. Запишите и запомните следующие положения:  
а) в гамете находится половинное число хромосом и генов;  
б) в гамете из каждой пары хромосом содержится по одному гомологу;  
в) хромосомы из разных пар комбинируются равновероятно.

### **Рекомендуемая литература:**

#### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013
2. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
3. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студент»).
4. Биология клетки. Учебно-методическое пособие / Сост.: Н.Е. Родина, А.А. Косых, Н.Г. Попова - Киров: КГМА, 2012. – 45 с.

## **Раздел 2: Генетика**

### **Тема 2.1. Моно-, ди- и полигибридное скрещивание. Законы Менделя.**

**Цель:** Расширить знания закономерностей наследования, установленных Менделем и научиться использовать полученные теоретические знания для анализа наследования менделирующих признаков человека при решении генетических задач.

**Задачи:**

1. По учебным плакатам и схемам разобрать закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем.
2. По учебным плакатам разобрать цитологические основы законов Менделя.
3. Познакомиться с правилами вероятности в решении медико-генетических задач.
4. Приобрести навыки решения задач на законы Менделя и правила вероятности.

**Обучающийся должен знать:**

1. Генетическую символику и генетическую терминологию.
2. Основные закономерности наследования, установленные Менделем.
3. Цитологические основы моно- и дигибридного скрещивания.
4. Правила вероятности.
5. Моногенно наследуемые признаки человека.
6. Особенности решения задач при погибридных скрещиваниях.

**Обучающийся должен уметь:**

1. Решать задачи на моно- и полигенное наследование.
2. Прогнозировать вероятность проявления в потомстве человека нормальных и патологических признаков.

**Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Дайте определение понятий «наследование» и «наследственность».
2. Какие гены называются аллельными и за развитие каких признаков они отвечают?
3. Что такое гибридологический метод исследования и каковы его возможности?
4. В чем заключается суть законов Г. Менделя?
5. Каковы цитологические основы законов Менделя?
6. Почему законы Г. Менделя носят статистический характер?
7. Назовите условия менделирования признаков и приведите примеры таких признаков у человека.
8. Какое скрещивание называется анализирующим и почему? Приведите примеры. Значение анализирующего скрещивания в генетическом анализе

**2. Практическая подготовка.**

**Работа 1.** Используя таблицы, схемы и материал лекций, разберите законы Г. Менделя.

**Работа 2.** Выполните следующие упражнения:

а) Дано скрещивание:  $AaBbCc \times AaBbCc$ . Признаки менделируют. Расположить гены в хромосомах родителей, написать гаметы, общее расщепление по фенотипу и число разных фенотипов и генотипов от данного скрещивания.

б) Дано скрещивание  $AaBBCc \times aaBbCc$ . Признаки менделируют. Написать гаметы, общее расщепление по фенотипу и число разных фенотипов и генотипов от данного скрещивания.

в) Провести анализирующее скрещивание с особью, имеющей генотип  $AaBB$ .

**Работа 3.** Решите задачи на законы Менделя и правила вероятности (см. «Задачи по общей и медицинской генетике», 2001г., № 1, 6, 8, 9, 13, 15).

**Алгоритм разбора задачи.**

1. Выписать условия задачи с использованием генетических символов.
2. Определить генотипы родителей.
3. Провести скрещивание и рассчитать вероятные генотипы потомства в зависимости от поставленной задачи.
4. Выписать ответ.

**Пример разбора задачи по алгоритму.**

У человека широкие ноздри доминируют над узкими, а высокая переносица – над низкой. Какой нос могут иметь дети от брака дигетерозиготной женщины и мужчины с узкими ноздрями и низкой переносицей?

1) Записываем условия задачи с использованием генетических символов:

A – широкие ноздри

a – узкие

B – высокая переносица

b – низкая переносица

2) Определяем генотипы родителей. В условии задачи сказано, что женщина дигетерозигота, следовательно ее генотип AaBb.

Мужчина имеет только рецессивные признаки, значит, он по этим признакам гомозиготен – aabb.

3) Определяем вероятные генотипы и фенотипы потомства от данного брака:

P: AaBb x aabb

G: AB, Ab, aB, ab av

F1: 1AaBb : 1Aa bb : 1aaBb : 1aabb  
Ш.в. Ш.н. у.в. у.н.

4) С вероятностью по 25% дети могут быть с широкими ноздрями и высокой переносицей, широкими ноздрями и низкой переносицей, узкими ноздрями и высокой переносицей, узкими ноздрями и низкой переносицей.

### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Наука генетика - определение, задачи, значение для медицины.
2. Основные понятия генетики (наследственность, наследование, доминантность, рецессивность, аллельные гены, гомо- и гетерозиготность).
3. Понятие о фенотипе и генотипе. Важнейшие свойства генов.
4. Методы генетического анализа. Гибридологический метод изучения наследственности.
5. Законы Г.Менделя, их цитологические основы.
6. Статистический характер законов Менделя. Правила вероятности.
7. Менделирующие признаки человека.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

*Выбрать правильный ответ (ответы).*

1. Аллельные гены: 1) располагаются в гомологичных локусах гомологичных хромосом, 2) располагаются в разных локусах одной хромосомы, 3) отвечают за разные признаки, 4) отвечают за разные варианты одного признака.
2. Организм, гомозиготный по двум признакам, образует гаметы: 1) AB, 2) AB и Ab, 3) ab, 4) AB и ab.
3. Тригетерозиготный организм имеет следующий генотип: 1) AABbCC, 2) AaBbCc; 3) aabbcc; 4) AaBb, 5) AABbCc.
4. Организмы, гетерозиготные по двум генам, расположенным в разных хромосомах, образуют гаметы: 1) AB и Ab, 2) AB, 3) Ab и ab, 4) AB, Ab, aB и ab, 5) AB и ab.
5. Расщепление по фенотипу 3 : 1 наблюдается при скрещивании: 1) двух дигетерозигот, 2) двух моногетерозигот, 3) анализирующем, 4) гомозиготы с гетерозиготой.
6. При анализирующем скрещивании с особью, имеющей генотип Aa, наблюдается следующее расщепление по фенотипу: 1) 1 : 2 : 1; 2) 1 : 1; 3) расщепление отсутствует.
7. При скрещивании двух дигетерозигот наблюдается расщепление по фенотипу: 1) 9:3:3:1, 2) 3:1, 3) 2:2, 4) 1:2:1, 5) расщепление не наблюдается.

8. Условия менделирования признаков: 1) гены, отвечающие за разные признаки, локализованы в одной хромосоме, 2) гены, отвечающие за разные признаки, локализованы в разных хромосомах, 3) один ген отвечает за развитие одного признака, 4) один ген отвечает за развитие нескольких признаков.

9. Вероятность рождения гомозиготного по рецессивному признаку ребенка у гетерозиготных родителей составляет: 1) 50%, 2) 12,5%, 3) 25%, 4) 75%.

10. Вероятность рождения гетерозиготного ребенка у гетерозиготных родителей составляет: 1) 50%, 2) 12,5%, 3) 25%, 4) 75%.

### **Рекомендуемая литература:**

#### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013

2. Общая генетика и генетика человека: учебное пособие / сост. Е.В. Коледаева, Н.Е. Родина. – Киров, 2016. – 69 с.

3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

## **Раздел 2: Генетика**

### **Тема 2.2. Аллельное и неаллельное взаимодействие.**

**Цель:** Изучить формы взаимодействия генов и их значение в становлении фенотипа. Ознакомиться с явлением множественного аллелизма и закономерностями наследования системы АВО и Резус-фактора у человека. Научиться давать заключение о потомстве при различных типах взаимодействия генов.

#### **Задачи:**

1. Изучить формы взаимодействия генов и их роль в формировании фенотипа.
2. Освоить навыки решения ситуационных генетических задач на взаимодействие генов.

#### **Обучающийся должен знать:**

1. Виды взаимодействия аллельных и неаллельных генов.
2. Наследование групп крови системы АВО.
3. Вероятность проявления признаков в потомстве дигетерозиготных родителей при разных типах взаимодействия неаллельных генов.

#### **Обучающийся должен уметь:**

1. На основании данных о фенотипах детей сделать вывод о генотипе родителей.
2. Решать задачи на взаимодействие генов.
3. Объяснять генетические механизмы групповой несовместимости крови и резус-конфликта.

#### **Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

1. Ответить на вопросы по теме занятия:

1. Особенности наследования признаков человека при разных формах взаимодействия аллельных генов (доминировании, неполном доминировании, кодоминировании, аллельном исключении и межаллельной комплементации).
2. Объясните явление множественного аллелизма на примере наследования групп крови системы АВО.
3. Какова роль доминантного резус – фактора при гибели плода от брака между резус-положительным отцом и резус-отрицательной матерью?
4. Назовите типы взаимодействия неаллельных генов.
5. В чём состоит принцип комплементарного взаимодействия генов?
6. Чем отличается явление доминирования от эпистаза?
7. Объясните сущность «бомбейского феномена».
8. Какое биологическое и медицинское значение имеют явления полимерии, эпистаза и комплементарного взаимодействия генов?
9. Какое расщепление по фенотипу можно ожидать от скрещивания двух гетерозигот, если доминантные гены взаимодействуют по типу а) некумулятивной полимерии; б) по типу кумулятивной полимерии?
10. Каков генетический механизм плейотропного действия гена? Приведите примеры у человека.

## 2. Практическая подготовка.

### Решение ситуационных генетических задач.

Алгоритм разбора задачи:

1. Выписать условия задачи с использованием генетических символов;
2. Определить тип взаимодействия генов;
3. Определить генотипы родителей;
4. Провести скрещивание и рассчитать вероятные генотипы потомства в зависимости от поставленной задачи.
5. Выписать ответ.

Пример разбора задачи по алгоритму:

Редкий ген **a** вызывает у человека наследственную анофтальмию (отсутствие глазных яблок). Аллельный ген **A** обуславливает нормальное развитие глаз. У гетерозигот глазные яблоки уменьшены. Мужчина, гетерозиготный по данному гену, женился на женщине с нормальным развитием глаз. Какое расщепление по фенотипу можно ожидать в потомстве?

1) Записываем условия задачи с использованием генетических символов:

AA – нормальные глазные яблоки

aa – отсутствие глазных яблок

Aa – глазные яблоки уменьшены

2) Тип взаимодействия аллельных генов – неполное доминирование.

3) Определяем генотипы родителей. В условии задачи сказано, что женщина имеет нормальное зрение, следовательно ее генотип **AA**;

Мужчина гетерозиготен, значит он имеет генотип – **Aa**.

3) Определяем вероятные генотипы и фенотипы потомства от данного брака:

P:        AA            x            Aa

G:        A                            A. a

F<sub>1</sub>:            1AA    :    1Aa

              Норма    уменьшены

4) С вероятностью по 50% (1:1) могут родиться дети с нормальными глазными яблоками и с уменьшенными глазными яблоками.

**Работа 1.** Решите задачи на взаимодействие аллельных генов.



1. Серповидно-клеточная анемия (изменение нормального гемоглобина А на гемоглобин S) наследуется как неполностью доминантный аутосомный признак. Заболевание у гомозиготных особей приводит к смерти обычно до полового созревания; гетерозиготные особи жизнеспособны, анемия у них чаще всего проявляется субклинически. Интересно, что малярийный плазмодий не может использовать для своего питания S-гемоглобин, поэтому люди, имеющие эту форму гемоглобина, не болеют малярией.
  - а) Какова вероятность рождения детей, устойчивых к малярии, в семье, где один из родителей гетерозиготен, а другой гомозиготен по гену нормального гемоглобина?
  - б) Какова вероятность рождения детей, устойчивых к малярии, в семье, где оба родителя устойчивы к малярии?
2. При разборе судебного дела об отцовстве установлено, что у ребенка IV группа крови, у матери – II, а у предполагаемого отца – I. К какому выводу должен прийти судмедэксперт? Ответ поясните.
3. Резус- положительная женщина II группы крови, отец которой был резус- отрицательным I группы, вышла замуж за резус- отрицательного мужчину I группы. Какова вероятность того, что ребенок унаследует оба признака отца?

**Работа 2.** Решите задачи на взаимодействие неаллельных генов.

1. У человека нормальный слух определяется комплементарными генами С и Е, один из видов врожденной глухоты – рецессивными аллелями этих генов с и е. От брака мужчины и женщины, страдающих глухотой, все дети имели нормальный слух. 1) Определить генотипы родителей и детей. 2) Определить вероятность рождения больных детей от брака гетерозиготных по обоим признакам родителей.
2. У тыквы ген А подавляет развитие окраски плодов. Его рецессивный аллель а не мешает окраске развиваться. Ген В определяет желтый цвет плодов, а его рецессивная аллель в – зеленый цвет. Какая окраска плодов будет при следующих скрещиваниях:
  - а) АаВв х АаВв, б) Аавв х ааВВ, в) Аавв х ааВв, г) ааВв х аавв?
3. У душистого горошка ген А вызывает образование пропигмента, а ген В – фермента, под влиянием которого из пропигмента образуется пигмент. Таким образом, для развития пурпурной окраски цветков необходимо присутствие в генотипе обоих доминантных генов. Их рецессивные аллели определяют белую окраску цветков. Два пурпурных душистых горошка, скрещенных между собой, дали 1080 пурпурных и 840 белых потомков. Каковы генотипы родителей и потомства?
4. Допустим, что синяя окраска цветков василька определяется двумя парами неаллельных генов А и В, взаимодействующих по типу кумулятивной полимерии. Их рецессивные аллели определяют белую окраску. При скрещивании двух растений с синей окраской в потомстве оказалось 75 растений с синей окраской цветков и 5 растений с белой окраской цветков. При этом интенсивность окраски варьировала. Каковы генотипы родителей и потомства?

**Работа 3.** Решите задачу на плейотропное действие гена.

У каракульских овец доминантный ген А вызывает развитие серой окраски шерсти. В гомозиготном состоянии этот ген приводит к недоразвитию желудка и гибели ягнят. Рецессивная аллель гена обуславливает развитие черной окраски шерсти. Какое расщепление по генотипу можно ожидать от скрещивания двух серых овец? Дайте характеристику гена.

**Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Типы взаимодействия аллельных генов.
2. Закономерности наследования групп крови у человека по системе АВО и резус - фактору.
3. Типы взаимодействия генов из разных аллельных пар (комплементарность, полимерия, эпистаз).

4. Плейотропия. Примеры плейотропного действия генов у человека.
5. Генетический механизм, лежащий в основе наследования признаков при взаимодействии генов.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

*Выбрать правильный ответ (ответы).*

1. При неполном доминировании в моногибридном скрещивании наблюдается расщепление: 1) 1:1 по фенотипу и генотипу, 2) 3:1 по фенотипу и 1:2:1 по генотипу, 3) 1:2:1 по фенотипу и генотипу.
2. Вероятность резус-конфликта при браке резус-положительной гомозиготной матери и резус-отрицательного отца: 1) 50%, 2) 100%, 3) 0%, 4) 25%
3. У детей I, II, III, IV группы крови. Назовите возможные группы крови родителей: 1) I и II, 2) III и III, 3) III и IV.
4. У родителей с I и IV группой крови дети унаследуют: 1) Группы крови обоих родителей, 2) Группу крови одного из родителей, 3) II и III группы крови
5. Расщепление по фенотипу в отношении 13:3 или 12:3:1 возможно: 1) При комплементарном взаимодействии генов, 2) При доминантном эпистазе, 3) При полимерии, 4) При рецессивном эпистазе
6. При комплементарном взаимодействии новое качество признака проявится у особей с генотипами: 1) AaBb, 2) aaBB, 3) AaBb, 4) AaBb, 5) AaBB, 6) AaBb
7. Установите соответствие: **Гены:** 1) Rh и rh, 2) I<sup>a</sup> и I<sup>b</sup>

**Тип взаимодействия:** а. неполное доминирование, б. полное доминирование, в. сверхдоминирование, г. кодоминирование, д. комплементарность

8. Установите соответствие: **Взаимодействие между генами-** 1) Полное доминирование, 2) Кодоминирование

*Примеры:* а) I<sup>A</sup>I<sup>0</sup>, I<sup>B</sup>I<sup>0</sup>, б) I<sup>0</sup>I<sup>0</sup>, I<sup>A</sup>I<sup>A</sup>, I<sup>B</sup>I<sup>B</sup>, в) I<sup>A</sup>I<sup>B</sup>

9. Неаллельные гены: 1) располагаются в гомологичных локусах гомологичных хромосом, 2) располагаются в разных локусах одной хромосомы, 3) отвечают за разные признаки, 4) отвечают за разные варианты одного признака.
10. При скрещивании двух дигетерозигот расщепление 9:7 отмечается при: 1) кодоминировании, 2) полимерии, 3) эпистазе, 4) комплементарности.

4). Решите генетические задачи на взаимодействие аллельных и неаллельных генов только из раздела **внеаудиторной** работы, из учебного пособия 2016г. «Общая генетика и генетика человека» стр.17 з.№ 1,2; стр.19 з.№ 1-5, стр.23 1-2, стр. 26 з.№ 1-3, стр.28 1,2.

### **Рекомендуемая литература:**

#### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013
2. Общая генетика и генетика человека: учебное пособие / сост. Е.В. Коледаева, Н.Е. Родина. – Киров, 2016. – 69 с.
3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

## **Раздел 2: Генетика**

### **Тема 2.3. Хромосомная теория наследственности.**

**Цель:** Изучить основные положения хромосомной теории наследственности, сцепленное наследование и явление кроссинговера. Используя теоретические положения хромосомной теории наследственности, научиться делать выводы по наследованию признаков в потомстве при сцеплении генов и кроссинговере.

**Задачи:**

1. Изучить особенности сцепленного наследования признаков.
2. Изучить цитологические механизмы рекомбинативной изменчивости.
3. Освоить навыки решения ситуационных генетических задач на сцепленное наследование и кроссинговер.

**Обучающийся должен знать:**

1. Основные положения хромосомной теории наследственности.
2. Особенности наследования сцепленных признаков.
3. Сущность и биологическое значение сцепления генов и кроссинговера.
4. Особенности решения задач на сцепленное наследование.
5. Варианты сцепленного с полом наследования у человека.

**Обучающийся должен уметь:**

1. Отличать по результатам анализирующего скрещивания сцепленное наследование от несцепленного.
2. На основании данных о фенотипах детей сделать вывод о генотипе родителей.
3. Решать задачи на сцепленное наследование и кроссинговер.

**Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Сформулируйте основные положения хромосомной теории.
2. Что такое группа сцепления? Приведите примеры групп сцепления у человека.
3. В чем состоит явление неполного сцепления генов и каковы его причины?
4. Как по результатам анализирующего скрещивания можно определить характер наследования признаков?
5. Как определяется расстояние между генами в хромосоме и сила сцепления между ними?
6. Назовите особенности наследования признаков, сцепленных с полом.
7. Какие принципы лежат в основе составления генетических карт хромосом?
8. В чем заключаются особенности генетического картирования у человека?

**2. Практическая подготовка.**

**Работа 1. Полное и неполное сцепление генов.**

Генотип особи АаВв. Гены А и В – сцеплены. Расположите гены в хромосомах и запишите в альбом, какие образуются гаметы при полном и неполном сцеплении генов.

**Работа 2. Определение типа наследования и расстояния между генами по результатам анализирующего скрещивания.**

Заполните следующую таблицу:

Генотип особей	Результаты анализирующего скрещивания	Указать положение генов в хромосомах родителей	Указать характер наследования, определить силу сцепления	Формула для определения расстояния между генами
1. АаВв	АВ=Аb=aВ=ab=25%			

2. DdFf	DF=df=50%			
3. MmNn	MN=mn=47%			
	Mn=mN=3%			
4. PpQq	Pq=pQ=48%			
	PQ=pq=2%			

**Работа 3.** Выполните упражнения.

Особь имеет генотип KkMmPp.

1. Гены К, М, Р менделируют. Расположите гены в хромосомах и напишите гаметы.
2. Гены К, М, Р наследуются независимо. Расположите гены в хромосомах и напишите гаметы.
3. Гены К, М, Р находятся в одной группе сцепления. Расположите гены в хромосомах и напишите гаметы.
4. Гены К, М, Р находятся в одной группе сцепления, но имеет место кроссинговер между генами К и М в 20% случаев. Расположите гены в хромосомах и напишите гаметы.
5. Гены К и М находятся в одной группе сцепления, ген Р – в другой группе сцепления. Расположите гены в хромосомах и напишите гаметы.

**Работа 4.** Составьте карту расположения генов в хромосоме с использованием следующих данных: Гены А, В, С, Д относятся к одной группе сцепления. Расстояние между генами А и Д – 2 сантиморганы, между генами Д и С – 5,5 сМ, между генами С и В – 1,5 сМ, а между генами А и В – 6 сМ.

**Работа 5.** Самостоятельное решение задач на сцепленное наследование и кроссинговер (См. «Общая генетика и генетика человека», 2016) с.31 №1-5, с.34-35 № 1-4.

#### **Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Когда и кем было обнаружено явление сцепления признаков?
2. В каких опытах была экспериментально обоснована хромосомная теория наследственности? Ее основные положения.
3. Полное и неполное сцепление генов. Кроссинговер.
4. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом.
5. Биологическое значение явления сцепления генов и кроссинговера.
6. Факторы, влияющие на частоту кроссинговера.
7. Генетические и цитологические карты хромосом.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

*Выбрать правильный ответ (ответы).*

1. Количество групп сцепления у человека: 1)23, 2)22, 3)45, 4)46
2. Нарушает сцепление генов: 1) репликация ДНК, 2) репарация, 3) конъюгация хромосом, 4) кроссинговер
3. При голландрическом типе наследования признак сцеплен с: 1) X-хромосомой, 2) аутосомой, 3) Y-хромосомой.
4. Количество генов, сцепленных с X-хромосомой у человека: 1) постоянно, 2) может меняться, 3) такое же, как сцепленных с Y-хромосомой, 4) больше, чем сцепленных с Y-хромосомой.
5. Если расстояние между генами А-В составляет 10сМ, генами А-С 25 сМ, а генами В-С 15сМ, то гены в хромосоме расположены в порядке: 1) В-А-С, 2) А-В-С, 3) А-С-В
6. Если расстояние между сцепленными генами А и В в аутосоме составляет 30 сМ, то дигетерозиготный организм образует гамет: 1) Равное количество всех типов, 2) 35% АВ, 15% Ав, 15% аВ и 35% ав, 3) 30% кроссоверных и 70% некрссоверных, 4) 70% кроссоверных и 30% некрссоверных.

7. В брак вступают женщина - носитель гемофилии и больной мужчина. Возможность фенотипического проявления этого признака у детей составляет: 1) 50% среди мальчиков, 2) 50% среди девочек, 3) 100% среди мальчиков, 4) по 25% у мальчиков и девочек.

8 Установите соответствие: Генотип особи АаВв, гены АиВ расположены

1. В разных парах хромосом, 2. В одной хромосоме и сцепление полное 3. В одной хромосоме, но сцепление неполное

Возможное % соотношение гамет

- а) АВ, Ав, аВ, ав - в разных процентных соотношениях
- б) АВ и ав в равных процентных соотношениях
- в) АВ, Ав, аВ, ав - в равных процентных соотношениях

4). Решите задачи на сцепленное наследование и кроссинговер: с.30 №1-3, с.33-34 № 1-3, («Общая генетика и генетика человека», 2016).

### **Рекомендуемая литература:**

#### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013

2. Общая генетика и генетика человека: учебное пособие / сост. Е.В. Коледаева, Н.Е. Родина. – Киров, 2016. – 69 с.

3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

## **Раздел 2: Генетика**

### **Тема 2.4. Сцепленное с полом наследование.**

**Цель:** Расширить знание определения пола на хромосомном уровне, особенностей наследования признаков, сцепленных с полом.

#### **Задачи:**

1. Разобрать варианты хромосомного определения пола.
2. Освоить понятия гомо- и гетерогаметного пола.
3. Закрепить навыки решения задач на наследование признаков, сцепленных с полом.

#### **Обучающийся должен знать:**

1. Различие аутосом и половых хромосом
2. Гомогаметный и гетерогаметный пол у разных групп организмов
3. Понятие признаков, сцепленных с полом, ограниченных полом, зависящих от пола.

#### **Обучающийся должен уметь:**

1. Определять гомогаметный и гетерогаметный пол у разных групп организмов
2. Различать признаки, сцепленные с полом, ограниченные полом, зависящие от пола.
3. Уметь решать задачи на признаки, сцепленные с полом.

#### **Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

#### **1. Ответить на вопросы по теме занятия**

- Кариотип. Аутосомы и половые хромосомы.
- Гомогаметный и гетерогаметный пол.
- Гомозиготность, гетерозиготность, гемизиготность.
- Наследование признаков, сцепленных с полом: X-сцепленное доминантное, X-сцепленное рецессивное, Y-сцепленное (голландрическое).

Пол организма определяется на разных уровнях: генном, хромосомном, геномном, гормональном. Определение пола на хромосомном уровне зависит от набора половых хромосом. В кариотипе хромосомы подразделяются на:

аутосомы – одинаковые у обоих полов. Их обозначают номером.

половые хромосомы – одна пара. Их обозначают буквами (X-хромосома, Y-хромосома).

У организмов одного пола имеются две X-хромосомы. XX – это гомогаметный пол.

У организма другого пола имеется одна X-хромосома и одна Y-хромосома. XY – это гетерогаметный пол. У гетерогаметного пола гены, расположенные в половых хромосомах, могут присутствовать в кариотипе только в одном экземпляре (без пары). Такое состояние называется гемизиготное.

У гомогаметного пола все гаметы несут X-хромосому. У гетерогаметного пола половина гамет несут X-хромосому, половина – Y-хромосому (или не содержат половую хромосому).

## 2. Практическая подготовка.

Работа 1. По схеме проследить образование гамет у гомогаметного пола и гетерогаметного пола.

Работа 2. Решение задач на признаки, сцепленные с полом:

- гемофилия, дальтонизм, гипертрихоз у человека
- окраска шерсти у кошек
- цвет глаз у дрозофилы
- летальность у кур.

Работа 3. Самостоятельное решение задач на наследование, сцепленное с полом. (См. Общая генетика и генетика человека: учебное пособие / сост. Е.В. Коледаева, Н.Е. Родина. – Киров, 2016. № 102, 105 – 107, 110, 111, 114 – 116, 120.)

### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Кариотип. Аутосомы и половые хромосомы.
2. Гомогаметный и гетерогаметный пол.
3. Гомозиготность, гетерозиготность, гемизиготность.
4. Наследование признаков, сцепленных с полом: X-сцепленное доминантное, X-сцепленное рецессивное, Y-сцепленное (голландрическое).

3) Заполнить таблицу: «Четыре варианта хромосомного определения пола»:

XX – женский пол	Млекопитающие, в том числе человек, некоторые насекомые, например, дрозофила.
XY – мужской пол	
XX – мужской пол	Птицы, некоторые рептилии, некоторые насекомые.
XY – женский пол	

Гетерогаметный пол может определяться отсутствием Y-хромосомы.

XX – женский пол	Эти варианты определения пола встречаются у насекомых.
X0 – мужской пол	
XX – мужской пол	
X0 – женский пол	

### Рекомендуемая литература:

#### Основная:

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008

2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

**Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013

2. Общая генетика и генетика человека: учебное пособие / сост. Е.В. Коледаева, Н.Е. Родина. – Киров, 2016. – 69 с.

3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

## **Раздел 2: Генетика**

### **Тема 2.5. Типы наследования признаков. Составление родословных.**

**Цель:** Углубленно ознакомиться с генеалогическим методом изучения наследственности человека; показать его значение для диагностики, прогнозирования и профилактики наследственных болезней. Овладеть принципами составления и анализа родословных.

**Задачи:**

1. Разобрать принципы и возможности генеалогического метода в генетике человека.
2. Освоить принцип составления и анализа родословных на примере патологических признаков человека.
3. Овладеть навыками решения ситуационных генетических задач с использованием данных генеалогического метода.

**Обучающийся должен знать:**

1. Особенности человека как объекта генетических исследований.
2. Принципы и возможности использования генеалогического и близнецового методов.
3. Принципы составления родословных.
4. Принципы и возможности медико-генетического консультирования.

**Обучающийся должен уметь:**

1. Составлять и анализировать родословные.
2. Определять тип наследования по родословной.

**Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

#### **1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Каковы задачи генетики человека?
2. Трудности, связанные с изучением наследственности человека.
3. Каковы основные задачи медицинской генетики?
4. С какой целью используется клинико-генеалогический метод?
5. Как составляются и анализируются родословные?
6. На примере родословных, представленных на таблицах, разобрать принципы составления и анализа родословных; сделать заключение о вероятности появления признака у детей.

#### **2. Практическая подготовка.**

**Работа 1.** Используя таблицы, разобрать принципы и значение генеалогического метода, научиться составлять родословные. Записать в альбом алгоритм анализа родословной.

#### **Алгоритм анализа родословной:**

1. *Дать название схемы.*

2. **Определить тип наследования.**
3. **Определить генотипы всех членов родословной.**
4. **Сделать медико-генетический прогноз потомства, исходя из типа наследования и поставленной задачи.**

**Работа 2.** На рис. 1 дана родословная семьи с близорукостью. Перенесите рисунок в альбом, проанализируйте данные родословной и определите:

1. тип наследования признака;
2. вероятные генотипы членов родословной;
3. вероятность рождения больных детей в семье от брака 3 и 6.

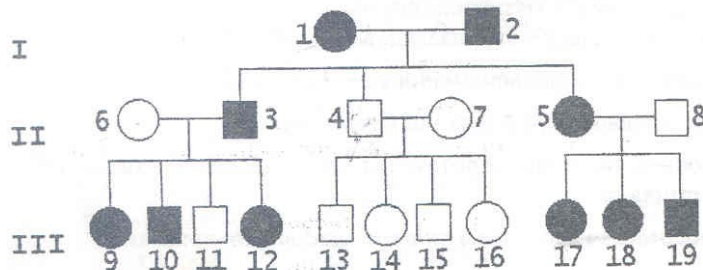


Рис. 1. Родословная семьи с близорукостью.

**Работа 3.** На рис. 2 дана родословная семьи с врожденной глухотой. Перенесите рисунок в альбом. Определите:

1. тип наследования признака;
2. вероятные генотипы членов родословной;
3. вероятность рождения здоровым 3-го ребенка от брака 3 и 7;
4. вероятность рождения больных детей от брака 11 и 12.

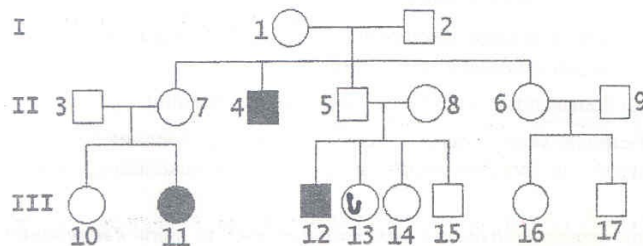


Рис. 2. Родословная семьи с врожденной глухотой.

**Работа 4.** Проанализируйте родословную семьи с гемофилией (рис. 3).

Определите:

1. тип наследования признака;
2. вероятные генотипы членов родословной;
3. вероятность рождения больных и здоровых детей от брака 1 и 2; 5 и 9.

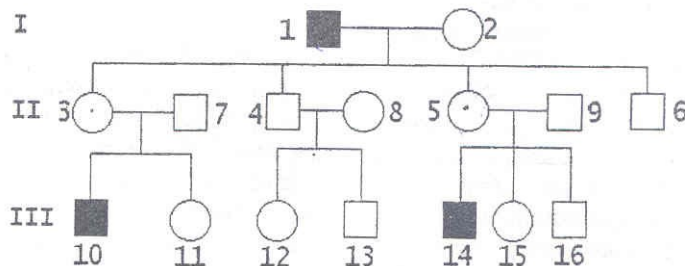


Рис. 3. Родословная семьи с гемофилией.

**Работа 5.** для закрепления материала по составлению и анализу родословных решите следующие



задачи:

*Задача № 1.* Пробанд - женщина правша. Ее две сестры - правши, два брата - левши. Мать - правша. У нее два брата и сестра, все правши. Бабка и дед - правши. Отец пробанда - левша, его сестра и брат - левши, другие два брата и сестра - правши. Составьте родословную.

*Задача № 2.* Пробанд - здоровая женщина. Ее сестра также здорова, а два брата страдают дальтонизмом. Мать и отец пробанда здоровы. Четыре сестры матери пробанда здоровы, мужа их также здоровы. О двоюродных сибсах со стороны матери известно: в одной семье один больной брат, две сестры и брат - здоровы, в двух других семьях - по одному больному брату и по одной здоровой сестре; в четвертой семье - одна здоровая сестра. Бабушка пробанда со стороны матери здорова. Дед страдал дальтонизмом. Со стороны отца пробанда больных дальтонизмом не обнаружено. Определите у пробанда вероятность рождения ребенка с дальтонизмом, если она выйдет замуж за здорового мужчину.

### **Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Основные направления генетики человека.
2. Генетика человека и евгенические программы.
3. Типы и варианты наследования признаков.
4. Методы изучения наследственности человека: генеалогический, близнецовый, биохимический, их сущность, возможности и значение.
5. Медико-генетические аспекты брака.

### **Рекомендуемая литература:**

#### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013
2. Общая генетика и генетика человека: учебное пособие / сост. Е.В. Коледаева, Н.Е. Родина. – Киров, 2016. – 69 с.
3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

## **Раздел 2: Генетика**

### **Тема 2.6. Фенотипическая и генотипическая изменчивость.**

**Цель:** Углубленно изучить основные формы изменчивости, механизмы их возникновения, значение для адаптации к условиям среды при эволюции и индивидуальном развитии организмов.

#### **Задачи:**

1. Разобрать причины возникновения, классификацию и медицинское значение разных форм изменчивости;
2. Разобрать классификацию мутаций и медицинское значение мутаций.
3. Овладеть навыками решения задач на разные формы изменчивости.

#### **Обучающийся должен знать:**

1. Классификацию форм изменчивости;

2. Медицинское значение мутаций;
3. Экспрессивность и пенетрантность, способы определения пенетрантности.
4. Механизмы возникновения, результаты и биологическую роль разных форм изменчивости;
5. Генные и хромосомные мутации у человека, их последствия для организма.

**Обучающийся должен уметь:**

1. Решать задачи на формы изменчивости.
2. Идентифицировать хромосомные мутации по фотографиям кариотипа человека.

**Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Модификационная изменчивость признаков у человека, ее адаптивное значение.
2. Виды генотипической изменчивости.
3. Мутационная изменчивость, причины возникновения.
4. Принципы классификации генных мутаций.
5. Дайте классификацию хромосомных и геномных мутаций.
6. Всегда ли мутации приводят к развитию хромосомных болезней? Ответ поясните.
7. Принципы классификации мутаций.
8. Соматические и генеративные мутации.
9. Значение генных и хромосомных мутаций в патологии человека.
10. Эволюционное значение разных форм изменчивости.

**2. Практическая подготовка.**

**Работа 1.** Высказать соображения о рождении здоровых и больных детей у фенотипически здоровой женщины, имеющей сбалансированный генотип с транслокацией 21-ой хромосомы на 13-ю. Какие гаметы образуются по этим парам хромосом? Какие генотипы могут быть у потомства?

**Работа 2.** Заполнить таблицу: «Аномалии по половым хромосомам».

Генотип яйцеклетки по половым хромосомам	Генотип сперматозоида по половым хромосомам	Генотип зиготы по половым хромосомам	Название синдрома	Число глыбок полового хроматина
XX	X			
0	X			
XX	Y			
0	Y			

**3. Решить ситуационные задачи**

У человека ген полидактилии доминирует над геном нормального строения кисти. Врожденная форма сахарного диабета определяется другим аутосомно-рецессивным геном с пенетрантностью 25%. Определить вероятность рождения ребенка с обеими аномалиями от брака больной матери и здорового отца, если известно, что дедушка по линии матери имел пятипалую кисть, а дедушка по линии отца был болен врожденной формой сахарного диабета.

1. Отосклероз (поражение слуховых косточек) наследуется как аутосомно-доминантный признак с пенетрантностью 30%. Отсутствие верхних боковых резцов наследуется как сцепленный с X-хромосомой рецессивный признак с полной пенетрантностью. Определите

вероятность рождения детей с обеими аномалиями одновременно в семье, где мать гетерозиготна в отношении обоих признаков, а отец нормален по обоим парам.

2. Сколько человек, больных наследственным заболеванием, вызываемым доминантным геном А, имеется в группе из 165 мужчин и 240 женщин – носителей аномального аллеля, если его пенетрантность в мужском организме 20%, а в женском – 40%.
3. В одной палате лежат 10 больных одним и тем же наследственным заболеванием. Можно ли предполагать, что у всех степень тяжести заболевания, а также прогнозы на будущее будут одинаковые? Ответ аргументируйте.
4. Тяжелая умственная отсталость у детей при фенилкетонурии (аутосомно-рецессивное заболевание) развивается только при наличии аминокислоты фенилаланина в пище. Диета, бедная фенилаланином, обеспечивает нормальное развитие ребенка. В роддоме выявлено 3 новорожденных ребенка, гомозиготных по аллелю фенилкетонурии. Один из них с первых дней жизни находился на диете без фенилаланина; второй лечился лишь эпизодически, а третий питался как обычный здоровый ребенок. Каковы ваши прогнозы в отношении развития этих детей?

### **Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Основные формы изменчивости, определение.
2. Модификационная изменчивость признаков у человека, ее адаптивное значение.
3. Статистический метод изучения модификационной изменчивости.
4. Пенетрантность и экспрессивность гена как проявление модификационной изменчивости.
5. Понятие о фенкопиях и генокопиях.
6. Виды генотипической изменчивости.
7. Комбинативная изменчивость, ее причины и значение.
8. Мутационная изменчивость, причины возникновения.
9. Принципы классификации мутаций.
10. Значение генных и хромосомных мутаций в патологии человека.

3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

*Выбрать правильный ответ (ответы).*

1. Норма реакции определяется: 1) средой, 2) генотипом, 3) фенотипом, 4) сцеплением генов.
2. Степень выраженности признака: 1) пенетрантность, 2) экспрессивность, 3) плейотропия, 4) полимерия.
3. В течение нескольких поколений могут передаваться и вызывать наследственные болезни мутации: 1) генеративные генные, 2) соматические генные, 3) генеративные геномные, 4) соматические геномные.
4. Заболевания человека, вызванные геномными мутациями, называются: 1) мультифакториальные, 2) генные, 3) геномные, 4) хромосомные.
5. К геномным мутациям относятся: 1) трисомии, 2) моносомии, 3) транслокации, 4) полиплоидия.
6. К генным болезням человека относятся: 1) фенилкетонурия, 2) синдром Дауна, 3) гемофилия, 4) синдром Шерешевского-Тернера.
7. К антимутационным механизмам относятся: 1) многократные повторы генов, 2) парность хромосом, 3) рекомбинация, 4) репарация, 5) репликация.
8. При пенетрантности гена 100% ген проявится у: 1) 50% особей, 2) 100% особей, 75% особей.

### **Рекомендуемая литература:**

#### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013

2. Общая генетика и генетика человека: учебное пособие / сост. Е.В. Коледаева, Н.Е. Родина. – Киров, 2016. – 69 с.

3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

## **Раздел 3: Онтогенез**

### **Тема 3.1. Основы онтогенеза. Оплодотворение, дробление, гастрюляция.**

**Цель:** Углубленно изучить периоды и стадии онтогенеза животных и человека; провизорные органы у анамний и амниот и их функции.

**Задачи:** Изучить основные этапы эмбриогенеза (оплодотворение, дробление, гастрюляцию).

#### **Обучающийся должен знать:**

1. Типы яйцеклеток и соответствующие им типы дробления.
2. Строение различных видов бластул.
3. Основные этапы и способы гастрюляции.
4. Особенности гастрюляции млекопитающих и человека.

#### **Обучающийся должен уметь:**

Идентифицировать на микропрепаратах стадии дробления, части бластулы и гастрюлы.

#### **Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

#### **1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Периодизация онтогенеза.
2. Классификации яйцеклеток.
3. Начальные этапы эмбрионального развития. Способы и механизмы дробления, типы бластул.
4. Способы гастрюляции и строение гастрюлы.

#### **2. Практическая подготовка.**

1) Выполнение практических заданий

**Работа 1. Стадии дробления яйцеклетки морского ежа** (микропрепарат, малое увеличение).

Препарат представляет собой результат деления изолецитального яйца морского ежа. Бластомеры одинаковые по форме и размерам. Обратите внимание на то, что бластомеры при каждом последующем дроблении не увеличиваются в размерах, а становятся в 2 раза меньше, что свидетельствует об отсутствии их роста в короткой интерфазе.

Рассмотрите и зарисуйте зародыш на стадии 2-х и 4-х бластомеров.

**Работа 2. Бластула морского ежа** (микропрепарат, большое увеличение).

На том же препарате найдите делящееся яйцо, в котором видна полость (бластоцель), окруженная одним слоем мелких почти одинаковых зародышевых клеток (бластодерма). Зарисуйте препарат и обозначьте: 1) бластодерма; 2) бластоцель.

**Работа 3. Дробление яйцеклетки лягушки** (микропрепарат, малое увеличение).

Стадия 4-х бластомеров. Обратите внимание на неравномерное деление яйцеклетки. На одном (анимальном) полюсе бластомеры мельче, чем на другом (вегетативном) полюсе. Мелкие бластомеры (микромеры) имеют меньше желтка, чем крупные бластомеры (макромеры).

Зарисуйте препарат, обозначив микромеры и макромеры.

**Работа 4. Бластула лягушки** (микропрепарат, малое увеличение).

Препарат представляет собой результат завершения полного неравномерного дробления умеренно телолецитального яйца - амфибластулу. Бластодерма состоит из клеток разного размера. На анимальном полюсе находятся мелкие клетки-микромеры, из которых позже формируется экто- и мезодерма. На вегетативном полюсе - крупные клетки-макромеры - материал будущей энтодермы. Внутри бластулы находится полость - бластоцель. Рассмотрите препарат и зарисуйте. Обозначьте: 1) бластомеры вегетативного полюса; 2) бластомеры анимального полюса; 3) бластоцель.

**Работа 5. Ранняя гастрюла лягушки** (микропрепарат, малое увеличение).

Гастрюляция у амфибий идет по типу инвагинации (впячивание) и эпиболии (нарастание одних клеточных масс на другие) и завершается закрытием бластопора желточной (энтодермальной) пробкой. Зарисуйте препарат и обозначьте: 1) дорсальная губа; 2) вентральная губа; 3) желточная пробка.

**Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Предмет биологии развития.
2. Типы индивидуального развития.
3. Периоды онтогенеза.
4. Стадии эмбрионального развития.
5. Стадии постэмбрионального развития.
6. Взаимосвязь процессов дробления и гастрюляции от типа строения яйца.
7. Способы гастрюляции.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

*Выбрать правильный ответ (ответы).*

- 1.Способ образования мезодермы у беспозвоночных: 1) телобластический, 2) энтероцельный, 3) эктодермальный, 4) энтодермальный.
- 2.Функция желточного мешка у млекопитающих: 1) сократительная, 2) трофическая, 3) кроветворная, 4) водная среда.
- 3.Гастрюляция у амфибий протекает путем: 1) эпиболии, 2) иммиграции, 3) деляминации, 4) инвагинации.
- 4.К производным мезодермы относятся: 1) эпителиальная ткань, 2) соединительная ткань, 3) мышечная ткань, 4) нервная ткань.
5. Яйцеклетка, содержащая большое количество желтка на одном полюсе, называется: 1) олиголецитальная, 2) изолецитальная, 3) телолецитальная, 4) центролецитальная.
6. Способ деления клеток на стадии дробления: 1) amitoz и mitoz, 2) mitoz (только), 3) meйoz (только), 4) amitoz, mitoz, meйoz
- 7.В процессе нейруляции у зародыша формируется: 1) эктодерма, 2) нервная трубка, 3) хорда, 4) первичная кишка, 5) вторичная кишка.
8. Равновероятная способность бластомеров на ранних этапах дробления развиваться в целый организм – это: 1) детерминация, 2) тотипотентность, 3) дифференцировка, 4) интеграция.

4) Заполните таблицу №1:

**Таблица 1**

*Характеристика основных стадий онтогенеза*

Периоды и стадии онтогенеза	Ланцетник	Амфибии	Рептилии, птицы	Млекопитающие
1. Эмбриональный период:				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• тип яйцеклетки <ul style="list-style-type: none"> <li>а) по количеству желтка</li> <li>б) по расположению желтка</li> </ul> </li> <li>• тип дробления</li> <li>• тип бластулы + рисунок бластулы</li> <li>• тип гастрюляции <ul style="list-style-type: none"> <li>а) ранняя</li> <li>б) поздняя</li> </ul> </li> <li>• комплекс осевых зачатков органов</li> <li>• провизорные органы (внезародышевых)</li> <li>• наличие плаценты (тип плаценты)</li> </ul> <p>2. Постэмбриональный период:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тип развития</li> </ul>				
---	--	--	--	--

### **Рекомендуемая литература:**

#### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013

2. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

3. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

4. Основы общей и сравнительной эмбриологии: Учебное пособие/ сост.: Е.В. Коледаева, В.Б. Зайцев, И.Н. Гамулинская. – Киров: Кировская ГМА.- 2008.-68с.

### **Раздел 3: Онтогенез**

#### **Тема 3.2. Первичный и вторичный органогенез. Эмбриональная индукция.**

**Цель:** Углубленно изучить первичный и вторичный органогенез, механизмы регуляции онтогенеза, типы постэмбрионального развития, влияние вредных факторов на онтогенез человека и механизмы образования пороков развития.

#### **Задачи:**

1. Изучить механизмы гисто- и органогенеза.
2. Изучить влияние факторов внешней среды на эмбриональное развитие и роль профилактической медицины в предупреждении возникновения пороков развития у человека.

#### **Обучающийся должен знать:**

1. Особенности органогенеза позвоночных.
2. Производные зародышевых листков.
3. Провизорные органы человека.
4. Основные механизмы онтогенеза.
5. Механизмы формирования пороков развития человека.

#### **Обучающийся должен уметь:**

1. Определять на микропрепаратах стадии органогенеза, производные зародышевых листков.
2. Уметь объяснять возникновение ряда врожденных пороков развития нарушением общих и частных механизмов морфогенеза.

### **Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

#### **1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Первичный органогенез у представителей типа Хордовые.
2. Производные зародышевых листков. Органогенез на примере переднего отдела пищеварительной трубки человека.
3. Особенности эмбрионального развития человека.
4. Провизорные органы человека.
5. Клеточные процессы в период в период дробления, гаструляции, органогенеза.
6. Критические периоды развития и значение тератогенных факторов среды в формировании пороков развития человека.
7. Классификация пороков развития.

#### **2. Практическая подготовка.**

- 1) Выполнение практических заданий

**Работа 1. Нейрула лягушки** - поперечный срез (микропрепарат, малое увеличение).

Зарисуйте и обозначьте: 1) эктодерма; 2) нервная трубка; 3) невроцель; 4) хорда; 5) сомиты; 6) спланхнотом; 7) энтодерма; 8) полость вторичной кишки.

**Работа 2. Сомиты, хорда, нервная трубка зародыша курицы** (микропрепарат, малое увеличение).

Зарисуйте препарат и обозначьте: 1) эктодерма; 2) нервная трубка; 3) хорда; 4) сомит; 5) целом.

**Работа 3. Туловищные складки цыпленка** (микропрепарат, малое увеличение).



На демонстрационном препарате найдите основные зародышевые ткани и органы высших хордовых животных (амниот). В верхней части поля зрения располагается нервная трубка с невроцелом. Под нервной трубкой лежит хорда. С дорсальной стороны (над нервной трубкой) зародыш покрыт эктодермой. Под хордой справа и слева видны парные разрезы аорт. В их полостях можно увидеть первичные эритроциты. Вентральная поверхность зародыша покрыта тонким слоем энтодермы, которая образует по средней линии заметное вдавление - кишечный желобок. По бокам от нервной трубки и хорды залегают сомиты. Они уже дифференцированы. В сомитах можно выделить наружную, дорсолатеральную часть, обращенную к эктодерме –

это дерматом, зачаток соединительнотканного слоя кожи - дермы. На препарате выглядит в виде темной пластинки. Вентромедиальная часть сомита, прилежащая к хорде, состоит из

наиболее рыхло расположенных клеток. Это склеротом - зачаток позвоночника. Центральная часть сомита представляет собой миотом - зачаток поперечно-полосатой мускулатуры.

В латеральных частях сомиты переходят в сегментные ножки, в которых располагается нефротом - зачаток выделительной системы. На срезе выглядит как округлое образование. Сегментная ножка переходит в боковые листки мезодермы. Между ними находится вторичная полость тела - целом. Латерально сегментные ножки переходят в туловищную складку, отграничивающую тело зародыша от внезародышевых частей. Продолжением туловищных складок служат амниотические валики, образующие амниотическую оболочку. Изучите препарат и найдите части зародыша.

#### **Работа 4. Развитие амфибий, рептилий и млекопитающих (макропрепараты).**

По макропрепаратам проследите стадии развития амфибий (лягушка), пресмыкающихся (уж) и млекопитающих (крыса). Отметьте различия в постэмбриональном периоде развития данных классов позвоночных.

#### **Работа 5. Основные механизмы эмбриогенеза.**

По таблице и рисункам разберите основные механизмы эмбриогенеза.

<b>Механизм</b>	<b>Образование нормальных структур (примеры)</b>	<b>Последствия нарушений (примеры)</b>
Деление клеток	Обеспечивает дробление и образование бластулы	Гибель эмбриона на стадии дробления
Миграция (перемещения) клеток	Имеет большое значение, начиная с процесса гаструляции. Образование нервной трубки.	Нарушение образования гастролы, грубые пороки развития нервной трубки
Эмбриональная индукция	Хордо-мезодерма индуцирует развитие нервной трубки	Отсутствие нервной трубки и гибель эмбриона
Избирательная пролиферация клеток	Закладка зачатков отдельных органов	Отсутствие органа или его доли, например слюнной железы
Избирательная клеточная гибель	Гибель эпителиальных клеток при слиянии небных зачатков, носовых отростков	Расщелина твердого неба, расщелина верхней губы
Сортировка клеток и адгезия (избирательная слипаемость клеток одного типа)	Слияние зачатков структур лица (небных отростков)	Расщелина твердого неба, расщелина верхней губы
Клеточные сгущения	Образование мезодермальных зачатков зубов	Отсутствие зубов, дополнительные зубы

#### **Работа 6. Критические периоды развития и тератогенные факторы среды.**

Критические периоды – периоды максимальной чувствительности зародыша к повреждающим воздействиям. У человека выделяют следующие критические периоды:

- имплантация (7-8 –ой день внутриутробного развития);
- плацентация (14-15-ый день);
- 3-8-ая неделя (развитие осевого комплекса зачатков органов);
- роды (40 недель).

Кроме того, каждый орган имеет свои критические периоды, во время которых он наиболее чувствителен к воздействию тератогенных факторов (для головного мозга – 23-28-ой день, когда происходит образование нервной пластинки и обособление головного и спинного мозга). Изучите таблицу.

#### **Сроки возникновения некоторых аномалий развития эмбрионов и плодов человека**

Таблица

Форма аномалии	Сутки развития



Анэнцефалия - отсутствие головного мозга, свода костей черепа.....	26
Менингомиелоцеле - выбухание оболочек и тканей спинного мозга сквозь дефект в позвоночнике.....	28
Экстрофия мочевого пузыря - отсутствие нижней части передней брюшной стенки и передней стенки мочевого пузыря. Дефект брюшной стенки замещен задней стенкой мочевого пузыря с отверстиями мочеточников...	30
Губа расщепленная (заячья) - дефект развития верхней губы.....	36 6 недель
Атрезия и свищи прямой кишки, возникновение диафрагмальной грыжи, дефект межжелудочковой перегородки сердца.....	9 - 10 недель
Расщелина верхней челюсти и неба.....	10 недель
Грыжа пуповинная (омфалоцеле) - из-за дефекта брюшной стенки наружу выходят внутренние органы, покрытые истонченными тканями пуповины.....	12 недель 7 - 10 месяцев
Гипоспадия - отсутствие у детей мужского пола дистальной части мочеиспускательного канала, а его наружное отверстие находится в мошонке или промежности; у детей женского пола - отверстие мочеиспускательного канала открывается во влагалище.....	
Крипторхизм - задержка опущения яичек в мошонку.....	

#### **Работа 7. Классификация и механизмы образования пороков развития.**

##### **1) По этиологическому признаку:**

- наследственные (генеративные мутации, мутации в зиготе);
- ненаследственные (в результате действия тератогенных факторов).

##### **2) По периоду онтогенеза:**

- гаметопатии (патология, связанная с изменениями в процессе гаметогенеза, оплодотворения или первых стадий дробления зиготы);
- бластопатии (до 15 дня);
- эмбриопатии (до конца 8-ой недели);
- фетопатии (от 9 недель до родов).

#### **Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Первичный органогенез у представителей типа Хордовые.
2. Производные зародышевых листков. Органогенез на примере переднего отдела пищеварительной трубки человека.
3. Особенности эмбрионального развития человека.
4. Провизорные органы человека.
5. Клеточные процессы в период в период дробления, гастрюляции, органогенеза.
6. Критические периоды развития и значение тератогенных факторов среды в формировании пороков развития человека.
7. Классификация пороков развития.

3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

*Выберите правильный ответ (ответы):*

1. Генетическая регуляция онтогенеза у позвоночных осуществляется путем:

А) уменьшения числа генов в процессе развития, б) репрессии генов, в) дерепрессии генов, г) дерепрессии и репрессии генов.

2. Гормональная регуляция развития у млекопитающих начинается в период:

А) гастрюляции, б) дробления, в) гисто- и органогенеза, г) плодовитый.

3. Хордомезодерма является эмбриональным индуктором: а) вторичной кишки, б) нервной трубки, в) выделительной системы.

4. Синдактилия у человека возникает вследствие нарушения клеточных процессов: а) сгущения мезодермальных клеток, б) адгезии, в) избирательной гибели, г) миграции.

5. Критические периоды развития у человека: а) образование зиготы, б) имплантация, в) плацентация, г) дробление, д) роды.

6. Сущность механизма эмбриональной индукции: а) перемещение пластов клеток, б) репродукция клеток, в) сегрегация клеток, г) взаимодействие частей зародыша.

7. Механизмы возникновения наследственных пороков развития: а) мутации в клетках зачатков органов, б) генеративные мутации, в) нарушения закладки органов.

8. Механизмы возникновения ненаследственных пороков развития: а) мутации в клетках зачатков органов, б) генеративные мутации, в) нарушения закладки органов.

### **Рекомендуемая литература:**

#### ***Основная:***

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008

2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### ***Дополнительная:***

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013

2. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

3. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

4. Основы общей и сравнительной эмбриологии: Учебное пособие/ сост.: Е.В. Коледаева, В.Б. Зайцев, И.Н. Гамулинская. – Киров: Кировская ГМА.- 2008.-68с.

## **Раздел 2: Генетика**

### **Тема 2.7. Популяционная структура человечества и популяционно-статистический метод.**

**Цель:** Изучить особенность действия эволюционных факторов в популяциях людей, использование популяционно-статистического метода в определении генетической структуры человеческих популяций.

#### **Задачи:**

1. Провести дискуссию об особенностях действия эволюционных факторов в популяциях людей.

2. Научиться решать задачи по определению генетической структуры человеческих популяций.

#### **Обучающийся должен знать:**

До изучения темы:

1. Популяционную структуру человечества;

2. Особенности действия элементарных эволюционных факторов в популяциях людей.

После изучения темы:

1. Генетический полиморфизм и генетический груз популяций.
2. Этапы и возможности популяционно-статистического метода.

**Обучающийся должен уметь:**

1. Объяснять генетические особенности различных популяций человека с эволюционных позиций.
2. Приводить доказательства генетического разнообразия в популяциях человека.
3. Определять генетическую структуру популяции.

**Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Популяционная структура человечества. Демографические показатели, их значение для медико-генетической оценки популяций. Роль системы браков в распределении аллелей в популяции.
2. Дем. Изолят. Кровнородственные браки. Особенности генофонда изолятов, их отличия от генофондов больших по размерам популяций.
3. Практическое применение закона Харди-Вайнберга к анализу человеческих популяций.
4. Особенности действия элементарных эволюционных факторов в человеческих популяциях:
  - 4.1. Мутационный процесс и генетическая комбинаторика – механизмы формирования генетической гетерогенности популяций. Мутационный груз, его биологическая сущность и значение.
  - 4.2. Территориальные и социальные формы изоляции. Генетико-автоматические процессы в изолированных популяциях.
  - 4.3. Специфика действия естественного отбора в человеческих популяциях.
5. Генетический полиморфизм и его биологическое и медицинское значение.

**2. Практическая подготовка.**

- 1). Выполнение практических заданий:

**Работа 1.** Разобрать принципы и значение популяционно-статистического метода исследований в генетике человека. Записать математическое выражение закона Харди-Вайнберга. Разобрать алгоритм решения задач на закон Харди-Вайнберга.

**Алгоритм решения задачи на определение генетической структуры популяции:**

- 1) Определение частоты рецессивных гомозигот  $q^2aa$ .
- 2) Определение частоты рецессивного аллеля  $qa$
- 3) Определение частоты доминантного аллеля  $pA$ .
- 4) Определение частоты гетерозигот  $2pqAa$ .
- 5) Определение частоты доминантных гомозигот  $p^2AA$ .

Разберем на примере, как практически определяется генетическая структура человеческих популяций.

В городе с населением 96000 человек у 210 обнаружен патологический рецессивный признак, обусловленный генотипом  $aa$ . Закон Харди-Вайнберга на основании этих данных позволяет определить генетическую структуру популяции города, несмотря на кажущуюся ограниченность информации. Частота гомозигот по патологическому гену  $q^2_{(aa)} = 210/96000 = 0,0022$ . Следовательно, частота рецессивного аллеля  $q_{(a)} = \sqrt{0,0022} = 0,047$ . Из формулы  $pA + qa = 1$  находим  $pA = 1 - qa = 1 - 0,047 = 0,953$ . Зная частоту аллелей, нетрудно, пользуясь формулой Харди-Вайнберга, установить генетическую структуру популяции города, характеризующуюся следующими частотами генотипов:

$$AA = p^2 = 0,953 \times 0,953 = 0,9082 \text{ (90,82\%)}$$

$$Aa = 2pq = 2 \times 0,953 \times 0,047 = 0,0896 \text{ (8,96\%)}$$

$$aa = q^2 = 0,0022 \text{ (0,22\%)}$$

Более того, зная общую численность популяции, можно определить число доминантных гомозигот AA и гетерозигот Aa на основании следующих формул:

$$N_{AA} = N \times p^2$$

$$N_{Aa} = N \times 2pq, \text{ где } N - \text{общая численность популяции;}$$

$$N_{AA} - \text{число доминантных гомозигот;}$$

$$N_{Aa} - \text{число гетерозигот.}$$

### 3. Решить ситуационные задачи.

*Задача 1 (97).* В районе с населением 280 000 человек при полной регистрации случаев болезни Шпильмайера-Фогта (юношеская форма амавро-тической семейной идиотии) обнаружено 7 больных. Болезнь наследуется по аутосомно-рецессивному типу (генотип ss). Определите частоту рецессивного генотипа, вычислив число больных на 1 млн. населения.

*Задача 2 (100).* Группа особей состоит из 30 гетерозигот Aa. Вычислите частоту (p) нормального аллеля A и частоту (q) мутантного аллеля a, выразив частоты в долях единицы и процентах от общего числа аллелей (A + a) в данной группе особей.

*Задача 3 (106).* Галактоземия (болезнь, связанная с отсутствием фермента, расщепляющего молочный сахар) встречается с частотой 7:1000 000 и наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Определите число гетерозигот в популяции.

*Задача 4 (107).* В районе с населением 50 000 человек зарегистрировано 4 больных алькаптонурией (наследование аутосомно-рецессивное). Определите количество гетерозигот по алькаптонурии в данной популяции.

### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Популяционная структура человечества. Демографические показатели, их значение для медико-генетической оценки популяций.

2. Дем. Изолят. Кровнородственные браки.

3. Особенности действия элементарных эволюционных факторов в человеческих популяциях:

4. Мутационный процесс и генетическая комбинаторика – механизмы формирования генетической гетерогенности популяций. Мутационный груз, его биологическая сущность и значение.

5. Территориальные и социальные формы изоляции. Генетико-автоматические процессы в изолированных популяциях.

6. Специфика действия естественного отбора в человеческих популяциях.

7. Генетический полиморфизм и его биологическое и медицинское значение.

### Рекомендуемая литература:

#### Основная:

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008

2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### Дополнительная:

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013

2. Эволюционное учение: учебное пособие для студентов медицинских вузов / сост. А.А. Косых, Л.В. Чиркова.- Киров, 2006. - URL: <http://elib.kirovvgma.ru> (ЭБС Кировского ГМУ)

3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
5. Общая генетика и генетика человека: учебное пособие / сост. Е.В. Коледаева, Н.Е. Родина. – Киров, 2016. – 69 с.

## **Раздел 4: Паразитология**

### **Тема 4.1. Медицинская протозоология.**

**Цель:** Изучить особенности строения и циклы развития основных классов типа Простейшие, методы диагностики и профилактики заболеваний, вызываемых простейшими.

**Задачи:**

1. Изучить особенности морфологии паразитических простейших, относящихся к классам Саркодовые, Жгутиковые, Инфузории, Споровики.
2. Научиться идентифицировать паразитических простейших по микропрепаратам.
3. Изучить основы лабораторной диагностики и профилактики вызываемых простейшими заболеваний.

**Обучающийся должен знать:**

1. Особенности строения и циклы развития изучаемых паразитических представителей типа Простейшие.
2. Пути и способы заражения, взаимоотношения в системе «паразит-хозяин», патогенное действие на организм человека.
3. Способы лабораторной диагностики и профилактики протозойных заболеваний.

**Обучающийся должен уметь:**

1. Идентифицировать на микропрепарате и фотографии паразита.
2. Определить стадию развития паразита.

**Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

#### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

##### **1. Ответить на вопросы по теме занятия**

- 1) Назовите виды саркодовых, являющихся паразитами человека и их систематическое положение.
- 2) Назовите виды жгутиковых, являющихся паразитами человека и их систематическое положение.
- 3) Назовите инфузорий, являющихся паразитами человека и их систематическое положение.
- 4) Назовите виды споровиков, являющихся паразитами человека, дайте их систематическое положение.
- 5) Опишите отличительные особенности морфологии представителей разных классов.
- 6) Назовите пути и механизмы проникновения паразитов в организм хозяина.
- 7) Какие из них являются тканевыми, а какие полостными паразитами?
- 8) Опишите жизненные циклы дизентерийной амебы, балантидия, лямблии и трихомонады.
- 9) Опишите способы диагностики и профилактики вызываемых ими заболеваний.

##### **2. Практическая подготовка.**

- 1). Выполнение практических заданий

#### **Работа 1. Простейшие – внутриполостные паразиты человека.**

**1а) Тип - Protozoa, класс - Sarcodina, отряд - Amoebina, вид - Entamoeba histolytica.**

#### **Микропрепарат тканевой формы дизентерийной амебы.**

Рассмотрите под микроскопом мазок фекалий больного амёбиазом. На препарате в поле

зрения видны остатки непереваренной пищи, клетки кишечного эпителия, среди которых находятся амёбы, отличающиеся от них более крупными размерами.

Дизентерийная амёба имеет округлую или овальную форму, так как при обработке препарата псевдоподии втягиваются. Эндоплазма имеет синевато-серую окраску. Рассмотрите строение ядра. Для него характерна округлая форма и наличие кариосомы, расположенной точно в центре. Хроматин ядра располагается, как правило, в виде радиальных нитей. В эндоплазме некоторых амёб можно видеть темные округлые тельца. Это – эритроциты, фагоцитированные амёбой. Вокруг эритроцитов обычно видна светлая зона, представляющая собой пищеварительную вакуоль. Зарисуйте препарат в альбом. На рисунке обозначьте ядро, кариосому, гомогенную эктоплазму, зернистую эндоплазму, вакуоли с фагоцитированными эритроцитами.

#### **1б) Класс – Infuzoria, отряд- Balantidia, вид - Balantidium coli.**

Изучить постоянный микропрепарат балантидия.

На микропрепарате, окрашенном гематоксилином, рассмотрите балантидия. Обратите внимание на крупные размеры и округлую форму паразита. Найдите на переднем конце тела ротовое отверстие в виде треугольной щели. Большое ядро бобовидной формы –макронуклеус – расположен в средней части тела. Сократительные вакуоли в виде светлых пузырьков округлой формы расположены в задней (1) и средней (1) части тела. Иногда в теле балантидия видны округлые образования темного цвета – пищеварительные вакуоли. Зарисуйте вегетативную форму балантидия. На рисунке обозначьте 1) цитостом, 2) макронуклеус, 3) сократительные вакуоли.

#### **1в) Вид - Lamblia intestinalis.**

На микропрепарате мазка фекалий больного лямблиозом рассмотрите лямблию. Обратите внимание на характерную грушевидную форму тела и парность всех структур. Найдите проходящие по середине два опорных стержня – аксостилья. Два ядра расположены в широкой части грушевидного тела. Органоидами движения являются 4 пары жгутиков. Зарисуйте лямблию в альбом.

#### **1г) Вид - Trichomonas vaginalis.**

На микропрепарате найдите овальное тело паразита, заостренное на заднем конце. В передней части тела лежит пузыревидное ядро. Четыре жгутика отходят от передней части тела; ундулирующая мембрана тянется вдоль края тела. По средней линии тела проходит опорный стержень – аксостиль в виде тонкой нити темно-фиолетового цвета. Зарисуйте 2-3 трихомонады в альбом.

### **Работа 2. Простейшие – внутриклеточные паразиты человека.**

**Класс - Flagellata, отряд - Protomonadina, вид - Leishmania tropica. Микропрепарат лептомонадной формы.**

Рассмотрите микропрепарат. В поле зрения видны лептомонадные формы лейшманий, лежащие группами или обособленно. Передний конец тела лейшманий расширен и округлен, задний заострен. Цитоплазма окрашена в сине-фиолетовый цвет. Крупное ядро, расположенное к заднему концу тела, окрашено в красно-фиолетовый цвет. На переднем конце тела виден точкообразный кинетопласт, от которого отходит жгутик. Зарисуйте 3-4 лейшмании.

### **Работа 3. Простейшие – тканевые паразиты человека.**

**Класс - Flagellata, отряд - Protomonadina, вид – Trypanosoma brucei. Микропрепарат трипаносомной формы.**

Рассмотрите микропрепарат мазка крови. Между эритроцитами найдите удлиненные тельца, окрашенные в сине-фиолетовый цвет (трипаносомы). Препарат зарисуйте.

**Работа 4. Класс – Sporozoa, отряд – Haemosporidia, вид - Plasmodium vivax .** Изучить микропрепарат мазка крови больного трехдневной малярией (окраска по Романовскому-Гимзе). Найдите эритроциты, пораженные плазмодием. Они несколько увеличены и содержат мелкую зернистость розового цвета (зерна Шюффнера). Внутри пораженного эритроцита находятся плазмодии на разных стадиях развития. Зарисуйте в альбом малярийных плазмодиев на разных стадиях эндоэритроцитарного цикла:

- 1) **Шизонт на стадии кольца.** На этой стадии паразит имеет округлую форму и небольшие размеры. Цитоплазма видна в виде узкого ободка голубой окраски. Ядро, лежащее на

периферии паразита, окрашено в фиолетово-красный цвет. Вакуоль, находящаяся внутри цитоплазмы паразита, не окрашивается и создает впечатление пустоты в центре тела. Паразит принимает форму кольца или перстня.

- 2) **Амебовидный шизонт.** На этой стадии паразит достигает значительно больших размеров. Вакуоль уменьшается, цитоплазма сохраняет сине-голубую окраску. Хорошо выражены псевдоподии.
- 3) **Взрослый шизонт.** На этой стадии паразит занимает почти весь эритроцит, вакуоль или отсутствует, или имеет малые размеры. В цитоплазме на этой стадии содержится наибольшее количество пигмента. Ядро становится рыхлым. Все признаки взрослого шизонта свидетельствуют о его подготовке к делению.
- 4) **Шизонт в стадии деления.** Найдите начальную стадию деления шизонта. На этой стадии ядро паразита уже разделилось на 10-20 частей, а деления цитоплазмы еще не произошло. В эритроците видны голубая цитоплазма шизонта и заключенные в ней ядра ярко-красного цвета. Сосчитайте число ядер.
- 5) **Стадия меруляции.** Распад шизонтов на мерозоиты (14-22) и выход их из эритроцитов.

**Работа 5. Отряд – Coccidia, вид - Toxoplasma gondii:** стадия эндозоида. Рассмотрите препарат на демонстрационном микроскопе (окраска по Романовскому-Гимзе). Обратите внимание на характерную полулунную форму тела, один конец которого округлен, другой – заострен. Цитоплазма окрашена в фиолетовый цвет, а крупное зернистое ядро в центре тела – в красный. Зарисуйте 2-3 токсоплазмы.

### 3. Решение ситуационных задач.

1). Алгоритм разбора задачи:

- локализация паразита (внутриклеточная, тканевая, полостная);
- особенности морфологии паразита (для оценки принадлежности к определенному классу, отряду, роду);
- оценка симптомов заболевания;
- постановка диагноза на основе всех рассмотренных признаков.

2). Задачи для самостоятельного разбора на занятии:

- 1) При исследовании мазков фекалий больного с симптомами острого кишечного колита обнаружены вегетативные формы простейшего. Тело имеет овальную форму, в цитоплазме четко просматривается палочковидное ядро. Возбудителем какого заболевания является обнаруженный паразит?
- 2) В мазке крови больного с приступами лихорадки наблюдались эритроциты, в цитоплазме которых при окраске по Романовскому просматривались скопления ядер вишневого цвета, окаймленных голубой цитоплазмой. Какова причина лихорадочного состояния больного?
- 3) У больного наблюдается повышение температуры тела, увеличение лимфатических узлов. В слизистых выделениях полости рта обнаружены микроорганизмы, тело которых имеет форму полумесяца и содержит одно крупное ядро. Чем страдает данный больной?
- 4) У больного наблюдается повышение температуры тела, увеличение лимфатических узлов; на коже руки – место укуса какого-то насекомого окружено слабовыраженной сыпью. В мазке крови между эритроцитами обнаружены одножгутиковые организмы с одним ядром. Поставьте диагноз.
- 5) У больного наблюдается лихорадка, увеличение селезенки и печени. Микроскопирование мазков пунктата грудины показало, что в клетках костного мозга содержится большое количество мелких одноклеточных безжгутиковых паразитов. При культивировании паразита в искусственной среде он превращается в жгутиковую форму. Какое заболевание можно предполагать в данном случае?
- 6) У работницы ветеринарной клиники родился ребенок с множественными пороками развития и, особенно, головного мозга. Какое заболевание можно заподозрить? Каковы пути заражения данным паразитом? Какие меры профилактики необходимы, чтобы избежать повторения такой трагедии?

### **Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Предмет и задачи медицинской паразитологии.
2. Основные понятия паразитологии.
3. Взаимоотношения паразита и хозяина.
4. Адаптации организмов к паразитическому образу жизни.
5. Принципы систематики живых организмов.
6. Предмет и задачи медицинской протозоологии.
7. Общая характеристика типа простейшие.
8. Характеристика класса Саркодовые и его представителей: (дизентерийная амеба, кишечная амеба, ротовая амеба).
9. Характеристика класса Инфузории и его представителей (балантидий).
10. Характеристика класса Жгутиковые и его представителей (лейшманий, трипаносом, трихомонад, лямблий).
11. Понятие о био- и геопротистах.
12. Вопросы лабораторной диагностики и профилактики заболеваний человека, вызываемых простейшими.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

*Выберите правильный ответ (ответы):*

1. Совокупность паразитов разных видов, населяющих организм хозяина, называется:  
А) антропоноз, б) антропозооноз, в) паразитоценоз, г) антибиоз.
2. Одножгутиковые простейшие, паразитирующие в крови человека:  
А) лямблия, б) амеба дизентерийная, в) трипаносома, г) трихомонада.
3. Многожгутиковые простейшие, паразитирующие в тонком кишечнике человека: а) лямблия кишечная, б) трихомонада, в) балантидий кишечный, г) лейшмания.
4. При обнаружении в фекалиях человека 4-ядерных цист ставят диагноз: а) балантидиаз, б) лямблиоз, в) амебиаз, г) кишечный трихомоноз.
5. Алиментарным путем можно заразиться: а) лямблиозом, б) лейшманиозом, в) трипаносомозом, г) балантидиазом.
6. К трансмиссивным протозойным болезням относятся: а) висцеральный лейшманиоз, б) урогенитальный трихомоноз, в) африканский трипаносомоз, г) балантидиаз.
7. Внутривисцеральными паразитами человека являются: а) лейшмании, б) трихомонады, в) лямблии, г) трипаносомы.
8. Установите соответствие: ИНВАЗИЯ: 1) урогенитальный трихомоноз, 2) лямблиоз, в) кожный лейшманиоз.  
СПОСОБ ЗАРАЖЕНИЯ: а) алиментарный, б) трансмиссивный, путем инокуляции, в) при половом контакте, г) артифициальный.

### **Рекомендуемая литература:**

#### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013
2. Медицинская паразитология: учебное пособие / Е.В. Колдаева и др. – Киров, 2018. – 114 с. + (ЭБС Кировского ГМУ)
3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС



«Консультант студента»).

4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

## **Раздел 4: Паразитология**

### **Тема 4.2 Медицинская гельминтология. Плоские черви**

**Цель:** Изучить строение систем органов Плоских червей; сравнить строение Плоских червей и Кишечнополостных; обсудить признаки более высокой организации Плоских червей.

**Задачи:**

1. Изучить особенности морфологии и циклов развития паразитических плоских червей из класса Сосальщиков и класса Ленточных червей.
2. Научиться идентифицировать паразитических червей и стадии их развития по микро- и макропрепаратам.
3. Изучить основы лабораторной диагностики и профилактики вызываемых ими заболеваний.
4. Познакомиться с методами овогельминтоскопии.

**Обучающийся должен знать:**

1. Классификацию гельминтов человека
2. Характеристику типа Плоские черви.
3. Особенности строения и циклы развития паразитических представителей типа Плоских червей.
4. Пути и способы заражения, патогенное действие на организм человека.
5. Способы лабораторной диагностики и профилактики заболеваний, вызываемых плоскими червями из класса Сосальщиков и Лентецов.

**Обучающийся должен уметь:**

1. Идентифицировать на макро- и микропрепарате паразита,
2. Определить стадию развития паразита.

**Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**1. Ответить на вопросы по теме занятия:**

1. Характеристика типа Плоские черви.
2. Назовите виды Плоских червей, являющихся паразитами человека и их систематическое положение. Какие заболевания они вызывают?
3. Особенности морфологии Плоских червей, отличительные особенности строения половой системы.
4. Циклы развития Плоских червей, способы заражения.
5. Диагностика и профилактика вызываемых ими заболеваний.

**2. Практическая подготовка.**

- 1). Выполнение практических заданий

**Работа 1. Морфологические особенности трематод.**

Рассмотрите микропрепараты **печеночного** (*Fasciola hepatica*), **кошачьего** (*Opisthorchis felineus*) и **ланцетовидного** (*Dicrocoelium lanceatum*) **сосальщиков**.

Обратите внимание на размеры и листовидную форму тела, уплощенность в дорсо-вентральном направлении. Найдите органы фиксации (ротовую и брюшную присоски), матку, яичник с семяприемником, семенники, пищеварительную систему, выделительный канал.

**Работа 2. Морфологические особенности цестод.**

Изучите строение сколексов, гермафродитных, зрелых члеников, финн и яиц **свиного, бычьего цепней и широкого лентеца**, используя макро- и микропрепараты.

### **Работа 3. Строение карликового цепня.**

Рассмотрите микропрепарат карликового цепня при малом увеличении. Сколекс гельминта имеет характерную шаровидную форму. На головке расположен втяжной хоботок с крючьями. За головкой следует длинная и тонкая шейка, постепенно переходя в стробилу. Первые членики стробилы очень узкие. Комплекс половых органов трудно различим, лишь в самых зрелых члениках видна мешковидная матка, наполненная яйцами. Зарисуйте общий вид карликового цепня и обозначьте: 1- сколекс, 2 – гермафродитный членик, 3 – зрелый членик.

**Работа 4. Строение альвеококка.** Рассмотрите макропрепарат финны альвеококка, заключенной в соединительнотканную строму.

Изучите и зарисуйте в альбом микропрепарат финны альвеококка в ткани легкого на стадии метастазирования. Обратите внимание на мелкие пузырьки, внутри которых находятся зародышевые сколексы с крючьями. Каждый пузырек имеет наружную (кутикулярную) и внутреннюю (зародышевую) оболочки. Отпочковывающиеся от общего конгломерата пузырьки проникают в межклеточные пространства и инфильтруют окружающую ткань. Это создает возможность образования метастазов гематогенным путем.

### **Работа 5. Строение эхинококка.**

На макро- и микропрепаратах изучить строение личиночных стадий эхинококка.

### **Работа 6. Овогельминтоскопия. Морфологические особенности яиц трематод, имеющие диагностическое значение.**

Рассмотрите фотографии и микропрепараты **яиц печеночного, кошачьего и ланцетовидного сосальщиков**. Обратите внимание на окраску, форму яиц и толщину их оболочек. Пользуясь данными, приведенными в определительной таблице яиц, определите яйца трематод и зарисуйте их в альбом.

## **3. Решение ситуационных задач.**

### **1) Алгоритм разбора задачи:**

- определите механизм и способ заражения;
- разберите симптомы заболевания;
- проанализируйте использованный метод диагностики и морфологические особенности обнаруженной стадии развития паразита;
- на основании совокупности данных сделайте вывод о систематической принадлежности паразита и вызываемом им заболевании.

### **2) Задачи для самостоятельного разбора на занятии:**

1. Жители дачного поселка используют для полива огорода воду из водоема, выкопанного для водопоя скота. Каким трематодозом могут заразиться люди в случае употребления огородной зелени, непромытой в проточной воде?
2. Больной обратился к врачу с жалобами на потерю аппетита, сильное исхудание, головные боли. Отпуск он провел на Оби, где часто использовал в пищу рыбу. В фекалиях больного обнаружены мелкие овальные яйца с крышечкой. О каком заболевании может идти речь? Какие еще методы диагностики могут быть использованы?
3. У пациента при исследовании дуоденального содержимого обнаружены мелкие (6-12 мм) сосальщики и их яйца. Заражение каким трематодозом можно предположить? Как точно установить диагноз?
4. Жители Приамурья традиционно используют в пищу местное блюдо, которое готовится из живых раков и крабов, посыпанных солью и залитых красным вином. Заражение каким трематодозом можно ожидать у этих людей? Какой биологический материал можно исследовать для обнаружения яиц паразита?

### **Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Характеристика типа Плоские черви.
2. Назовите виды Плоских червей, являющихся паразитами человека и их систематическое положение. Какие заболевания они вызывают?
3. Особенности морфологии Плоских червей, отличительные особенности строения половой системы.
4. Циклы развития Плоских червей, способы заражения.
5. Диагностика и профилактика вызываемых ими заболеваний.
6. Характеристика представителей классов Сосальщикои и Цестоды.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

*Выберите правильный ответ (ответы):*

1. Фасциолез - это:

А) антропоноз, б) антропозооноз, в) паразитоценоз, г) антибиоз.

2. Сосальщикои, паразитирующие в кровеносной системе человека:

А) легочный, б) шистозомы, в) печеночный, г) ланцетовидный.

3. Через кожу и слизистые в организм человека могут проникнуть инвазионные стадии:

а) фасциолы, б) легочного сосальщикои, в) кровяных сосальщикои, г) кошачьего сосальщикои.

4. При питье сырой воды можно заразиться: а) фасциолезом, б) парагонимозом, в) описторхозом, г) дикроцелиозом.

5. При обнаружении в фекалиях человека крупных овальной формы яиц размером больше 100 мкм ставят диагноз: а) парагонимоза, б) фасциолеза, в) описторхоза, г) японского шистосомоза.

6. К природно-очаговым трематодозам относятся: а) фасциолез, б) описторхоз, в) парагонимоз, г) дикроцелиоз.

7. Установите соответствие:

*Паразит:* 1) печеночный сосальщикои, 2) кошачий сосальщикои, в) кровяные сосальщикои

*Инвазионная стадия для человека:* а) метацеркарий, б) адолескарий в) яйцо с личинкой, г) церкарий.

8. Установите соответствие: ИНВАЗИЯ: 1) кишечный шистосомоз, 2) описторхоз, в) фасциолез.

СПОСОБ ЗАРАЖЕНИЯ: а) контактный, б) употребление непроваренной зараженной рыбы, в) питье сырой воды из водоемов, г) употребление сырой говядины.

9. Тениаринхоз - это:

А) антропоноз, б) антропозооноз, в) паразитоценоз, г) антибиоз.

10. Цестоды, паразитирующие в печени человека:

А) широкий лентец, б) эхинококк, в) карликовый цепень, г) альвеококк.

11. При общении с собаками в организм человека могут проникнуть инвазионные стадии:

а) свиного цепня, б) карликового цепня, в) широкого лентеца, г) эхинококка.

12. При употреблении немытых, собранных в лесу ягод можно заразиться: а) гименолепидозом, б) альвеококкозом, в) дифиллоботриозом, г) тениозом.

13. При обнаружении в фекалиях человека широкоовальных яиц размером 68-75 мкм ставят диагноз: а) тениоза, б) эхинококкоза, в) дифиллоботриоза, г) альвеококкоза.

14. К природно-очаговым цестодозам относятся: а) тениоз, б) тениаринхоз, в) альвеококкоз, г) дифиллоботриоз.

15. Человек является только промежуточным хозяином для: а) свиного цепня, б) карликового цепня, в) эхинококка, г) альвеококка, д) широкого лентеца.

16. Установите соответствие: ИНВАЗИЯ: 1) дифиллоботриоз, 2) тениаринхоз, в) альвеококкоз.

СПОСОБ ЗАРАЖЕНИЯ: а) несоблюдение правил личной гигиены, б) употребление непроваренной зараженной рыбы, в) питье сырой воды из водоемов, г) употребление сырой говядины.

### **Рекомендуемая литература:**

#### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-

Медиа, 2013

2. Медицинская паразитология: учебное пособие / Е.В. Коледаева и др. – Киров, 2018. – 114 с. + (ЭБС Кировского ГМУ)

3. Медицинская гельминтология: учебно-метод. пособие / Е.В. Коледаева. – Киров, 2018. – 70 с. + (ЭБС Кировского ГМУ)

4. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

5. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

## **Раздел 4: Паразитология**

### **Тема 4.3 Медицинская гельминтология. Круглые черви. Учение Скрябина о девастации.**

**Цель:** Проанализировать признаки более высокой организации типа круглых червей по сравнению с типом Плоских червей. Углубленно изучить морфологию и биологию Круглых червей-паразитов человека и животных.

#### **Задачи:**

1. Изучить особенности морфологии и циклов развития паразитических круглых червей.
2. Научиться идентифицировать паразитических червей и стадии их развития по микро- и макропрепаратам.
3. Изучить основы лабораторной диагностики и профилактики вызываемых ими заболеваний.

#### **Обучающийся должен знать:**

1. Особенности строения и циклы развития паразитических представителей типа Круглые черви.
2. Пути и способы заражения, патогенное действие на организм человека.
3. Морфологические особенности нематод на разных стадиях развития.
4. Способы лабораторной диагностики и профилактики заболеваний, вызываемых круглыми червями.

#### **Обучающийся должен уметь:**

1. Идентифицировать на макро- и микропрепарате паразита, стадию его развития.
2. Решать ситуационные задачи.

#### **Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

#### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

##### **1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Характеристика типа Круглые черви. Прогрессивные черты организации.
2. Особенности строения и жизненных циклов круглых червей.
3. Какое значение в развитии нематод имеет миграция?
4. Какие нематодозы являются природно-очаговыми и почему?
5. При каких нематодозах возможна аутоинвазия и реинвазия?
6. Что такое очаг геогельминта? Приведите примеры.
7. Предложите методы лабораторной диагностики и профилактики нематодозов.

##### **2. Практическая подготовка.**

- 1). Выполнение практических заданий

#### **Работа 1. Морфологические особенности нематод. Внешнее и внутреннее строение аскариды.**

Изучите строение самца и самки аскариды, используя таблицы и макропрепараты.

Рассмотрите внешний вид самки и самца аскариды, отметьте черты полового диморфизма и особенности строения, имеющие диагностическое значение. Изучите внутреннее строение самца и самки аскариды.

### **Работа 2. Поперечный срез самки аскариды.**

Рассмотрите микропрепарат под малым увеличением микроскопа. Отметьте округлое поперечное сечение почти всех внутренних органов, разный их диаметр, наличие яиц в просвете половых протоков.

Зарисуйте и обозначьте: 1 – кутикулу, 2 – гиподерму, 3 – один слой продольных мышц, разделенный четырьмя валиками гиподермы (два боковых, в которых проходят выделительные каналы, а также – дорсальный и вентральный, в которых проходят нервные стволы), 4 – яичники (в центральной части видны радиально расположенные клетки, дающие начало яйцам), 5 – яйцеводы (имеют небольшой просвет), 6 – матки (имеют самый большой диаметр и частично или полностью заполнены яйцами), 7 – кишечник (имеет хорошо выраженную мускулистую стенку).

### **Работа 3. Строение самца и самки острицы.**

Изучите строение самца и самки острицы, используя таблицы и микропрепараты.

Зарисуйте препарат самки острицы. Отыщите на препарате и отметьте на рисунке рот, крыловидные вздутия кутикулы на переднем конце тела, вздутие пищевода (бульбус), пищевод, кишечник, матку (в виде трубчатого органа, заполненного яйцами), шиловидный хвостовой конец, позволяющий отличить самку от самца.

Зарисуйте препарат самца острицы. Обратите внимание на меньшие размеры тела (2-3 мм), спирально закрученный на брюшную сторону задний конец тела.

### **Работа 4. Строение самца и самки власоглава.**

Рассмотрите микропрепараты при малом увеличении микроскопа и зарисуйте внешний вид самца и самки власоглава. Отыщите на препарате и отметьте на рисунке нитевидный передний и расширенный задний концы тела. Задний конец самца спирально закручен на брюшную сторону. У самки задний конец тела утолщен и слегка изогнут.

### **Работа 5. Овогельминтоскопия. Морфологические особенности яиц нематод**

Рассмотрите под малым и большим увеличением микроскопа препараты смеси яиц. Пользуясь данными, приведенными в определительной таблице яиц, отдифференцируйте яйца острицы и власоглава и зарисуйте их в альбом.

### **Работа 6. Особенности строения и жизненных циклов нематод, являющихся биогельминтами (трихинеллы, ришты, филярий).**

#### **3. Решение ситуационных задач:**

1. Во время операции в кишечнике больного был обнаружен клубок гельминтов, вызвавших его закупорку. Черви имели тело веретеновидной формы размером 15-40 см в длину. При каком нематодозе может быть такое осложнение?
2. Члены арктической экспедиции, чтобы не умереть от цинги, питались свежей кровью и мясом белых медведей. Все члены экспедиции погибли в результате сильного заражения гельминтозом. Установите – каким.
3. Жители сельской местности используют на своем приусадебном участке человеческие фекалии в качестве удобрений. Какими нематодозами они могут в этом случае заразиться?

#### **Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Общая характеристика типа Круглые черви.
2. Общая характеристика класса Собственно круглые черви.
3. Систематическое положение и особенности строения аскариды, острицы.
4. Жизненный цикл аскариды, острицы.
5. Пути заражения человека аскаридозом, энтеробиозом.
6. Диагностика и профилактика аскаридоза, энтеробиозом.

7. Понятие очага геогельминта, типы аскаридозных очагов, их форм.
8. Задачи органов здравоохранения в отношении аскаридоза.
9. Морфологическая и биологическая характеристика нематод человека: власоглава, трихинеллы, кривоголовки, некатора, ришты, угрицы кишечной, филярий.
10. Характеристика геогельминтов и биогельминтов, условия развития их яиц во внешней среде.
11. Патогенетическое значение миграции личинок нематод в организме человека.
12. Природно-очаговые гельминтозы. Условия возникновения очагов.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

*Выберите правильный ответ (ответы):*

1. Нематоды-биогельминты:

А) острица, б) трихинелла, в) ришта, г) анкилостома, д) филярии, е) власоглав.

2. Природно-очаговые нематодозы:

А) трихоцефалез, б) эхинококкоз, в) трихинеллез, г) аскаридоз.

3. Инвазионной стадией для человека является личинка: а) анкилостомы, б) угрицы кишечной, в) острицы, г) власоглава.

4. При употреблении непроверенного мяса можно заразиться: а) филяриозом, б) трихоцефалезом, в) аскаридозом, г) трихинеллезом.

5. При обнаружении в фекалиях человека коричневых овальных яиц с бугристой поверхностью ставят диагноз: а) энтеробиоза, б) трихинеллеза, в) аскаридоза, г) стронгилоидоза.

6. Нематоды, развивающиеся со сменой хозяев: а) аскарида, б) острица, в) ришта, г) власоглав.

7. Человек является и промежуточным, и окончательным хозяином для: а) анкилостомы, б) филярий, в) трихинеллы, г) острицы, д) ришты.

8. Установите соответствие: ИНВАЗИЯ: 1) энтеробиоз, 2) трихинеллез, в) филяриозы.

СПОСОБ ЗАРАЖЕНИЯ: а) несоблюдение правил личной гигиены, б) употребление непроваренной зараженной рыбы, в) питье сырой воды из водоемов, г) употребление непроваренной свинины, д) укусы кровососущего насекомого, е) аутоинвазия.

### **Рекомендуемая литература:**

#### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011.

#### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013
2. Медицинская паразитология: учебное пособие / Е.В. Коледаева и др. – Киров, 2018. – 114 с. + (ЭБС Кировского ГМУ)
3. Медицинская гельминтология: учебно-метод. пособие / Е.В. Коледаева. – Киров, 2018. – 70 с. + (ЭБС Кировского ГМУ)
4. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
5. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

## **Раздел 4: Паразитология**

### **Тема 4.4 Филогенез членистоногих. Кольчатые черви, Ракообразные, Хелицеровые.**

**Цель:** Изучить филогенез типа Членистоногих.

#### **Задачи:**

1. Изучить филогенетические связи типа Членистоногих.
2. Изучить морфологию кольчатых червей.

3. Изучить особенности морфологии и биологии паукообразных, имеющих медицинское значение.

4. Изучить медицинское значение ракообразных и паукообразных.

5. Освоить навыки идентификации видовой принадлежности и стадии развития иксодовых клещей.

6. Познакомиться с компонентами и характеристикой природных очагов трансмиссивных заболеваний.

7. Познакомиться с методами профилактики трансмиссивных заболеваний, передающихся клещами.

**Обучающийся должен знать:**

1. Характеристику типа Членистоногие, его классификацию.
2. Особенности строения, циклы развития и медицинское значение клещей.
3. Особенности морфологии иксодовых клещей на всех стадиях развития.
4. Профилактику клещевого энцефалита и других заболеваний, переносчиками которых являются клещи; профилактику чесотки.
5. Компоненты и характеристику природных очагов клещевого энцефалита.

**Обучающийся должен уметь:**

1. Идентифицировать на макро- и микропрепарате иксодового и аргазового клеща.
2. Различать на микропрепаратах стадии развития иксодового клеща.

**Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Происхождение и эволюция Членистоногих.
2. Основные черты организации Кольчатых червей.
3. Представители каких отрядов класса паукообразных имеют медицинское значение? Их систематическое положение.
4. Как по внешнему виду отличить клещей от других паукообразных?
5. Назовите стадии развития клещей и их морфологические особенности.
6. По каким особенностям биологии и морфологии различаются иксодовые и аргазовые клещи?
7. Возбудителей каких заболеваний переносят иксодовые клещи? Назовите пути и механизмы заражения.
8. Какие составные компоненты входят в состав природного очага этих трансмиссивных заболеваний?
9. Дайте характеристику очага клещевого энцефалита.
10. Назовите меры профилактики клещевого энцефалита.
11. Пути заражения чесоткой и меры ее профилактики.

**2. Практическая подготовка.**

- 1). Выполнение практических заданий

**Работа 1. Заполните таблицу «Сравнительная характеристика Кольчатых червей и Членистоногих»**

Признаки	Кольчатые черви	Членистоногие
1. Характер сегментации		
2. Наличие (или отсутствие) отделов тела		
3. Организация мускулатуры		
4. Конечности		
5. Полость тела		

6. Жидкая внутренняя среда организма		
7. Тип строения кровеносной системы		
8. Органы выделения		
9. Наличие головного мозга		

**Работа 2. Заполните таблицу «Сравнительная характеристика классов Членистоногих».**

Характеристики	Класс Ракообразные (высшие раки)	Класс Паукообразные (пауки)	Класс Насекомые
1. Отделы тела			
2. Ходильных ног			
3. Количество усиков			
4. Строение и количество глаз			
5. Крылья			
6. Органы дыхания			
7. Органы выделения			
8. Тип постэмбрионального развития			

**Работа № 3. Семейство иксодовых клещей – Ixodidae.**

Используя таблицы, разобрать особенности строения, биологию, медицинское значение иксодовых клещей. Обратит внимание на то, что клещи в подавляющем большинстве являются пастбищными паразитами, подстерегающими животных - прокормителей в открытой природе. В связи с этим в их строении и биологии имеется ряд приспособлений к условиям паразитизма. Медицинское значение иксодовых клещей заключается в том, что они являются временными эктопаразитами, специфическими переносчиками возбудителей целого ряда заболеваний и способны к трансвариальной передаче возбудителей этих болезней.

**Работа № 4. Тотальный препарат самки и самца иксодового клеща.**

Рассмотреть при малом увеличении микроскопа и зарисовать тотальный препарат самки и самца иксодового клеща. На рисунке должно быть отмечено: 1) ротовой аппарат; 2) стигмы; 3) половое отверстие; 4) анальное отверстие; 5) конечности; 6) дорсальный хитиновый щиток.

**Работа № 5. Личинка иксодового клеща.**

Рассмотреть при малом увеличении микроскопа и зарисовать личинку иксодового клеща. На рисунке должно быть обозначено: 1) конечности; 2) ротовой аппарат; 3) анальное отверстие.

**Работа № 6. Нимфа иксодового клеща.**

Рассмотреть при малом увеличении микроскопа и зарисовать строение нимфы иксодового клеща. На рисунке должно быть обозначено: 1) конечности; 2) ротовой аппарат; 3) стигмы; 4) анальное отверстие.

**Работа № 7. Чесоточный зудень – Sarcoptes scabiei.**

Рассмотреть при малом увеличении микроскопа и зарисовать строение чесоточного клеща. На рисунке должно быть обозначено: 1) конечности; 2) ротовой аппарат; 3) половое отверстие.

**3. Решить ситуационные задачи**

**1) Алгоритм разбора задач**

- определите механизм и способ заражения;
- разберите симптомы заболевания;



- проанализируйте использованный метод диагностики и морфологические особенности обнаруженной стадии развития паразита;
- на основании совокупности данных сделайте вывод о систематической принадлежности паразита и вызываемом им заболевании.

## 2) Задачи для самостоятельного разбора на занятии

- 1) На приеме у врача пациент нервничал, постоянно потирал руки. При осмотре на сгибах рук были обнаружены полоски серого цвета. О каком заболевании может идти речь? Какова диагностика данного заболевания?
- 2) Юноша обратился к врачу по поводу угревой сыпи на лице. При микроскопическом исследовании содержимого сальной железы были обнаружены членистоногие червеобразной формы. О каком заболевании может идти речь?

## Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля:
  1. Характерные особенности типа Членистоногие.
  2. Медицинское значение ракообразных.
  3. Характерные особенности класса Паукообразные.
  4. Общая характеристика отряда клещей.
  5. Иксодовые (собачий, таежный, дермацентор) и аргазовые (поселковый) клещи. Строение, циклы развития, меры борьбы.
  6. Структура и характеристика природных очагов заболеваний, переносимых иксодовыми и аргазовыми клещами.
  7. Чесоточный зудень - возбудитель заболевания. Строение, цикл развития, меры борьбы.
  8. Медицинское значение ядовитых паукообразных.
- 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

*Выберите правильный ответ (ответы):*

1. Собачий клещ является специфическим переносчиком:
  - А) весенне-летнего энцефалита и туляремии,
  - Б) туляремии и клещевого возвратного тифа,
  - В) клещевого возвратного тифа и бруцеллеза.
2. Природно-очаговые заболевания, переносимые иксодовыми клещами:
  - А) клещевой боррелиоз,
  - Б) риккетсиозы,
  - В) чума,
  - Г) весенне-летний энцефалит,
  - Д) японский энцефалит.
3. При употреблении некипяченого козьего и коровьего молока можно заразиться:
  - а) малярией,
  - б) висцеральным лейшманиозом,
  - в) таежным энцефалитом,
  - г) чесоткой,
  - д) демодикозом.
4. К эндопаразитам человека относятся:
  - а) чесоточный зудень и аргазовый клещ,
  - б) иксодовый и аргазовый клещ,
  - в) чесоточный зудень и демодекс.
5. Механизм заражения клещевым возвратным тифом:
  - а) трансмиссивный, инокуляция,
  - б) трансмиссивный, контаминация,
  - в) фекально-оральный,
  - г) контактный.
6. Медицинское значение ракообразных:
  - а) возбудители заболеваний,
  - б) временные эктопаразиты,
  - в) постоянные эктопаразиты,
  - г) промежуточные хозяева паразитических червей.
7. Установить соответствие

*Семейство клещей:* 1) иксодовые, 2) аргазовые

*Признаки:* а) дорсальный щиток отсутствует, б) дорсальный щиток есть, в) ротовой аппарат виден со спинной стороны, г) число нимфальных стадий 2-7, д) одна нимфальная стадия, е) половое отверстие на уровне 3-4 пары ходильных конечностей, ж) ротовой аппарат расположен вентрально.

- 4) Заполнить таблицу:

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ

Характеристика	Клещевого весенне-летнего энцефалита	Клещевого возвратного тифа
----------------	--------------------------------------	----------------------------

1. Климатогеографическая зона		
2. Сезонность		
3. Возбудитель		
4. Переносчики		
5. Животные-резервуары		

### Рекомендуемая литература:

#### Основная:

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### Дополнительная:

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013
2. Медицинская паразитология: учебное пособие / Е.В. Коледаева и др. – Киров, 2018. – 114 с. + (ЭБС Кировского ГМУ)
3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

## Раздел 4: Паразитология

### Тема 4.5 Насекомые. Двукрылые.

**Цель:** Изучить морфологию и биологию насекомых – возбудителей и переносчиков заболеваний человека.

#### Задачи:

1. Изучить классификацию насекомых.
2. Изучить особенности морфологии и биологии отрядов насекомых, имеющих медицинское значение.
3. Изучить медицинское значение тараканов, блох, вшей и двукрылых.
4. Познакомиться с компонентами и характеристикой природных очагов трансмиссивных заболеваний, передающихся кровососущими насекомыми.
5. На микропрепаратах освоить навыки идентификации видовой принадлежности и стадий развития кровососущих насекомых.
6. Познакомиться с методами профилактики трансмиссивных заболеваний, передающимися насекомыми.

#### Обучающийся должен знать:

1. Классификацию и характеристику класса Насекомые.
2. Особенности морфологии и жизненные циклы вшей, блох, мух.
3. Роль изученных представителей класса насекомых в переносе возбудителей трансмиссивных болезней человека.
4. Отличительные особенности морфологии самцов и самок изучаемых насекомых.
5. Механизмы и способы передачи возбудителей заболеваний.

#### Обучающийся должен уметь:

1. Идентифицировать на микропрепаратах эктопаразитов человека: вшей, блох, комаров, клопов.
2. Определять ротовые аппараты мух.

#### Обучающийся должен владеть:

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе.

Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

#### **1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Представители каких отрядов класса насекомых имеют медицинское значение? Их систематическое положение.
2. Особенности строения ротовых аппаратов насекомых.
3. Как происходит развитие насекомых? Приведите примеры.
4. Медицинское значение вшей.
5. Медицинское значение блох.
6. Медицинское значение мух.
7. Медицинское значение комаров.
8. Меры борьбы с кровососущими насекомыми и их биологическое обоснование.

#### **2. Практическая подготовка.**

1). Выполнение практических заданий

**Работа № 1.** По таблицам и схемам разобрать особенности строения и развития насекомых, являющихся переносчиками болезней человека.

**Работа № 2.** Рассмотреть при малом увеличении микроскопа и зарисовать тотальный препарат самца и самки головной вши (*Pediculus humanus capitis*). На рисунке должно быть отмечено: 1) голова; б) грудь; в) брюшко; г) конечности; д) стигмы; е) гоноподы (у самки); ж) копулятивный аппарат (у самца).

**Работа № 3.** Рассмотреть при малом увеличении микроскопа лобковую вошь (*Phthirus pubis*). Найдите на препарате голову, грудь и брюшко, стигмы по краям тела, три пары конечностей и бородавчатые выросты по бокам брюшка.

**Работа № 4.** Рассмотреть при малом увеличении микроскопа и зарисовать человеческую блоху (*Pulex irritans*). На рисунке должно быть обозначено: а) голова; б) грудь; в) брюшко; г) стигмы; д) копулятивный орган самцов; е) семяприемник (у самок).

**Работа № 5.** По таблицам изучить строение и особенности циклов развития представителей семейства Muscidae: 1) комнатной мухи (*Musca domestica*), 2) осенней мухи жигалки (*Stomoxys calcitrans*), 3) мухи це-це (*Glossina palpalis*), 4) Вольфартовой мухи (*Wohlfahrtia magnifica*), 5) представителя семейства комаров (*Phlebotomidae*) рода *Phlebotomus*.

**Работа № 6.** Рассмотреть под малым увеличением микроскопа ротовой аппарат комнатной мухи – *Musca domestica*.

Ротовой аппарат мухи относится к лижуще-сосущему типу. Препарат зарисовать. На рисунке должно быть обозначено: 1) основание хоботка; 2) нижняя губа; 3) сосательные лопасти; 4) язык; 5) верхняя губа; 6) нижнечелюстные щупики.

**Работа 7.** Ротовой аппарат мухи-жигалки – *Stomoxys calcitrans*.

При малом увеличении микроскопа рассмотреть ротовой аппарат осенней мухи жигалки. Ротовой аппарат относится к колюще-сосущему типу. На препарате найти нижнюю губу, хитиновые пластинки, верхнюю губу, гипофаринкс.

**Работа № 8.** По таблицам изучить строение и особенности циклов и стадий развития комаров (семейство Culicidae): 1) рода *Anopheles*; рода *Culex*.

**Работа № 9.** Рассмотреть под малым увеличением микроскопа личинки комаров *Culex* и *Anopheles*. Препараты зарисовать, на рисунке должны быть обозначены: 1) голова; 2) грудь; 3) брюшко; 4) стигмы; 5) дыхательный сифон (у личинки комара *Culex*).

**Работа № 10.** Рассмотреть под малым увеличением микроскопа куколок комаров *Culex* и *Anopheles*. Препараты зарисовать, на рисунке должны быть обозначены: 1) головогрудь; 2) брюшко; 3) дыхательный сифон.

**Работа № 11.** Рассмотреть под малым увеличением микроскопа ротовой аппарат самок комаров *Culex* и *Anopheles*. Препараты зарисовать, на рисунке должны быть обозначены: 1) хоботок; 2)

верхняя губа; 3) верхние челюсти; 4) нижние челюсти; 5) гипофаринкс; 6) нижнечелюстные щупики; 7) усики.

**Работа № 12.** Рассмотреть под малым увеличением микроскопа ротовой аппарат самцов комаров *Culex* и *Anopheles*. Обратите внимание на характерные отличия ротового аппарата самцов по сравнению с ротовым аппаратом самок. У самцов нет колющего аппарата, опушенные усики и другое строение усиков. Препарат зарисовать. На рисунке должны быть обозначены: 1) хоботок; 2) нижнечелюстные щупики; 3) усики.

### **Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Особенности строения и развития насекомых.
2. Отряд вши. Приспособления к паразитическому образу жизни. Медицинское значение. Понятие облигатно-трансмиссивных заболеваний.
3. Отряд блохи. Особенности строения и образа жизни. Пути заражения человека чумой. Характеристика природного очага чумы.
4. Отряд клопы. Особенности строения. Медицинское значение.
5. Муха - механический переносчик заболеваний. Особенности строения тела. Ротовой аппарат комнатной мухи, осенней жигалки.
6. Возбудители миазов - оводы, вольфартова муха.
7. Кровососущие насекомые - слепни, мокрецы, мошки.
8. Медицинское значение moskitov.
9. Меры борьбы с насекомыми - возбудителями и переносчиками заболеваний.
10. Медицинское значение комаров.
11. Какие различия существуют в строении ротового аппарата самок и самцов комаров *Culex* и *Anopheles*?
12. Какие морфологические признаки позволяют отличить яйца, личинки и куколки комаров рода *Anopheles* от таковых рода *Culex*.
13. Знать жизненный цикл и биологические особенности развития комаров родов *Culex*, *Anopheles* и *Aedes*.
14. Меры борьбы с комарами. Профилактика малярии.

3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

*Выберите правильный ответ (ответы):*

1. Постоянные эктопаразиты человека, развитие которых происходит с неполным метаморфозом,: а)блохи, б) вши, в)комары, г)москиты, д)муха це-це.
2. Временные эктопаразиты человека, развитие которых происходит с полным метаморфозом,: а)блохи, б) вши, в)комары, г)москиты, д)муха це-це, е)клопы.
3. Эктопаразиты, являющиеся возбудителями болезней человека,: а)тараканы, б)муха це-це, в)триатомовый клоп, г)блохи, д)головная вошь, е)лобковая вошь.
4. К специфическим переносчикам возбудителей болезней человека относятся: а)блоха, б) клещ поселковый, в)муха комнатная, г)головная вошь, д) грызуны, д) свиньи.
5. Переносчики возбудителей болезней человека: а)вольфартова муха, б)головная и платяная вошь, в)аргазовый клещ, г)чесоточный клещ, д)грызуны.
6. По числу видов животных-резервуаров природный очаг может быть: а)моногастальным, б) полигастальным, в)моновекторным, г) поливекторным, д)факультативным.
7. По числу родов переносчиков природный очаг может быть: а)моногастальным, б) полигастальным, в)моновекторным, г) поливекторным, д)факультативным, е)трансмиссивным.
8. Временные эктопаразиты человека, развитие которых происходит с полным метаморфозом,: а)блохи, б) вши, в)комары, г)москиты, д)муха це-це, е)клопы.

9. К специфическим переносчикам возбудителей болезней человека относятся: а) малярийный комар, б) москиты, в) муха комнатная, г) головная вошь, д) грызуны, е) свиньи.
10. Зависимость процессов созревания гамет от питания кровью (гонотрофический цикл) существует у: а) вольфартова муха, б) обыкновенный комар, в) малярийный комар, г) чесоточный клещ, д) москиты.
11. По числу видов животных-резервуаров природный очаг кожного лейшманиоза является: а) моногастальным, б) полигастальным, в) моновекторным, г) поливекторным.
12. По числу родов переносчиков природный очаг висцерального лейшманиоза является: а) моногастальным, б) полигастальным, в) моновекторным, г) поливекторным, д) факультативным, е) трансмиссивным.
13. Заражение человека малярией возможно: а) трансплацентарно, б) алиментарно, в) трансмиссивно, г) при контакте с больным человеком, д) при гемотрансфузии.

#### **Рекомендуемая литература:**

##### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

##### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013
2. Медицинская паразитология: учебное пособие / Е.В. Коледаева и др. – Киров, 2018. – 114 с. + (ЭБС Кировского ГМУ)
3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

## **Раздел 4: Паразитология**

### **Тема 4.6 Учение Павловского о природной очаговости**

**Цель:** Изучить учение Павловского о природной очаговости трансмиссивных заболеваний.

#### **Задачи:**

1. Изучить структуру природного очага трансмиссивной болезни.
2. Изучить типы очагов.

#### **Обучающийся должен знать:**

1. Типы очагов.
2. Структуры природного очага.

**Обучающийся должен уметь:** дать характеристику природного очага трансмиссивной болезни.

#### **Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

#### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

##### **1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. определение природного очага трансмиссивной болезни;
2. типы очагов;
3. абиотические компоненты очага;
4. биотические компоненты очага;
5. характеристики природного очага (сезонность, векторность, гостальность);

6. условия, необходимые для формирования природного очага трансмиссивной болезни;
7. меры борьбы с природно-очаговыми трансмиссивными болезнями.

## 2. Практическая подготовка.

1). Выполнение практических заданий.

Заполнить таблицу «Характеристика природных очагов трансмиссивных болезней».

Компоненты и характеристика очага	Природные очаги				
	Клещевого возрастного тифа	Клещевого весенне- летнего энцефалита	Кожного лейшмани оза сельского типа	Чумы	Африканского трипаносомоза родезийского типа
1. Климатогеографическая зона					
2. Вид очага (по возбудителю)					
3. Сезонность					
4. Возбудитель болезни					
5. Переносчики					
6. Восприимчивые животные резервуары					

### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. определение природного очага трансмиссивной болезни;
2. типы очагов;
3. абиотические компоненты очага;
4. биотические компоненты очага;
5. характеристики природного очага (сезонность, векторность, гостальность);
6. условия, необходимые для формирования природного очага трансмиссивной болезни;
7. меры борьбы с природно-очаговыми трансмиссивными болезнями.

### Рекомендуемая литература:

#### Основная:

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### Дополнительная:

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013
2. Медицинская паразитология: учебное пособие / Е.В. Коледаева и др. – Киров, 2018. – 114 с. + (ЭБС Кировского ГМУ)
3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант

студента»).

## **Раздел 5: Филогенез**

### **Тема 5.1 Теория филэмбриогенеза А. Н. Северцова.**

**Цель:** Изучить основные закономерности филогенетических преобразований органов хордовых животных, способы морфо-функциональных изменений органов в процессе фило- и онтогенеза, лежащих в основе формирования пороков развития.

#### **Задачи:**

1. Изучить основные закономерности эволюции органов.
2. Изучить филэмбриогенезы и ценогенезы.
3. Изучить виды соотносительных преобразований органов в процессе онто- и филогенеза.

#### **Обучающийся должен знать:**

1. Характерные особенности и классификацию типа Хордовые.
2. Отличительные особенности строения высших хордовых животных.
3. Основные принципы эволюции.
4. Закономерности морфофункциональных преобразований органов.
5. Виды корреляций и координаций.

#### **Обучающийся должен уметь:**

1. Приводить примеры гомологичных и аналогичных органов;
2. Объяснять аномалии развития органов с филогенетических позиций.
3. Приводить примеры филэмбриогенезов и ценогенезов.
4. Различать дивергенцию, конвергенцию и параллелизм.

#### **Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

#### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

##### **1. Ответить на вопросы по теме занятия:**

1. Отличительные признаки хордовых животных. Их классификация.
2. Особенности строения низших хордовых на примере ланцетника.
3. Отличительные признаки высших хордовых.
4. Какие классы позвоночных относятся к анамниям и амниотам? Их отличительные особенности.
5. Основные направления филогенеза систем органов у позвоночных животных.
6. Систематическое положение человека.
7. Методы изучения филогенеза (классические: тройной метод, современные методы)
8. Главные направления эволюционного процесса по А.Н. Северцову.
9. Принципы эволюции органов. Онтогенетические и филогенетические корреляции.
10. Филэмбриогенезы и ценогенезы.
11. Онтофилогенетически обусловленные пороки развития органов.

##### **2. Практическая подготовка.**

- 1). Выполнение практических заданий:

**Работа 1.** Изучить постоянные микропрепараты:

**Ланцетник (*Branchiostoma lanceolatum*).** Тотальный микропрепарат. Под лупой или при малом увеличении микроскопа рассмотреть и зарисовать. На рисунке отметить плавники, метаплевральные складки, мышцы, разделенные на миомеры миосептами; нервную трубку с глазками Гессе, хорду, предротное отверстие, окруженное щупальцами; глотку с жаберными щелями, печеночный вырост, кишечник, анальное отверстие, гонады, атриопор.

**Ланцетник. Поперечный срез в области глотки.** При малом увеличении микроскопа рассмотреть и зарисовать. На рисунке отметить кожу, миомеры, миосепты, нервную трубку, невроцель, хорду, глотку с жаберными щелями, эндостиль, печеночный вырост, гонады, атриальную полость, целом, метаплеуральные складки.

**Работа 2.** Запишите примеры ценогенезов, общих для всех амниот.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**Работа 3.** Заполнить таблицу «Филэмбриогенезы».

Филэмбриогенез	Определение	Примеры
1. Анаболия		
2. Девиация		
3. Архаллаксис		

**Работа 4.** Закончите таблицу «Состояние группы организмов».

Состояние	Критерии
Биологический прогресс	1. 2. 3.
Биологический регресс	1. 2. 3.

**Работа №5.** Заполните таблицу «Основные пути макроэволюции».

Пути	Определение	Примеры	
		У животных	У растений
Ароморфоз			
Идиоадаптация			
Общая дегенерация			

### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Систематика типа хордовых (деление на подтипы, классы, отряды).
2. Общая характеристика типа хордовых.
3. Происхождение хордовых животных.
4. Принципы деления хордовых животных на низших и высших.
5. Что такое тройной метод изучения филогенеза?
6. Понятие гомологичных и аналогичных органов.
7. Принципы эволюционных преобразований органов.
8. Способы морфофункциональных преобразований органов.
9. Понятие об онтогенетических и филогенетических преобразованиях органов

3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

*Выберите правильный ответ (ответы):*

1. Появление у организмов признаков, которые существовали у дальних предков, это:

А) рудименты, б) атавизмы, в) переходные формы, г) аналогичные органы.

2. Органы, выполняющие одинаковые функции, но не имеющие единого плана строения и единого происхождения, называются:

А) рудиментарными, б) аналогичными, в) переходными, г) гомологичными.

3. Биогенетический закон сформулировали: а) Бэр и Шванн, б) Морган и Бюффон, в) Геккель и Мюллер.



4. Для филэмбриогенеза путем анаболии характерна стадия возникновения эволюционных изменений органов в онтогенезе: а)ранняя, б)начальная, в)средняя, г)поздняя.
5. Для филэмбриогенеза путем архаллаксиса характерна стадия возникновения эволюционных изменений органов в онтогенезе: а)ранняя, б)начальная, в)средняя, г)поздняя.
6. Для филэмбриогенеза путем девиации характерна стадия возникновения эволюционных изменений органов в онтогенезе: а)ранняя, б)начальная, в)средняя, г)поздняя.
7. Основными принципами эволюции органических структур являются: а)дифференциация, б)дегенерация, в)интеграция, г)полимеризация.
8. Для атавистических признаков характерно: а)прогрессивное развитие, б)обратное развитие, в)утрата первоначального значения, г) полное исчезновение.

### **Рекомендуемая литература:**

#### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013
2. Эволюционное учение: учебное пособие для студентов медицинских вузов / сост. А.А. Косых, Л.В. Чиркова.- Киров, 2006. - URL: <http://elib.kirov-gma.ru> (ЭБС Кировского ГМУ)
3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

## **Раздел 5: Филогенез**

### **Тема 5.2 Филогенез кожных покровов, пищеварительной и дыхательной системы.**

**Цель:** Используя методы сравнительной анатомии, найти черты сходства в строении кожных покровов, пищеварительной и дыхательной систем хордовых животных как отражение единства их происхождения, и черты различия – как отражение прогрессивного и приспособительного характера эволюционного процесса.

#### **Задачи:**

1. Изучить строение и основные этапы филогенеза кожных покровов, пищеварительной и дыхательной системы хордовых.
2. Рассмотреть филогенетически обусловленные пороки развития пищеварительной и дыхательной систем.

#### **Обучающийся должен знать:**

1. Основные эволюционные преобразования кожных покровов, пищеварительной и дыхательной систем.

После изучения темы:

1. Онтофилогенетически обусловленные пороки развития кожных покровов, пищеварительной и дыхательной систем.

#### **Обучающийся должен уметь:**

1. По микро- и макропрепаратам дифференцировать строение различных систем органов у низших и высших хордовых (ланцетника, лягушки, крысы).
2. Приводить примеры гомологии органов;
3. Объяснять аномалии развития органов с филогенетических позиций.

#### **Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью

получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**1. Ответить на вопросы по теме занятия:**

1. Методы изучения филогенеза.
2. Значение сравнительно-анатомических данных для изучения филогенеза.
3. Критерии гомологичных и аналогичных органов. Приведите примеры таких органов.
4. Результатом каких эволюционных преобразований является появление таких органов?
5. Назовите принципы и способы преобразования органов в процессе эволюции.
6. Основные направления филогенеза кожных покровов, пищеварительной и дыхательной систем хордовых.

**2. Практическая подготовка.**

- 1). Выполнение практических заданий.

**Работа 1. Закономерности морфофункциональных преобразований кожных покровов, пищеварительной и дыхательной систем.**

<b>Основные способы преобразования органов</b>	<b>Биологическая сущность</b>	<b>Примеры</b>
Усиление главной функции		
Расширение функций		
Смена функций		
Активация функций		
Ослабление функций		
Полимеризация		
Дифференцировка и разделение органов и функций		
Субституция		

**Работа 2. Виды соотносительных преобразований органов в онтогенезе.**

<b>Виды онтогенетических корреляций</b>	<b>Биологическая сущность</b>	<b>Примеры</b>
Геномные		
Морфогенетические		
Эргонетические		

**Работа 3. Виды филогенетических координаций.**

<b>Виды филогенетических координаций</b>	<b>Биологическая сущность</b>	<b>Примеры</b>
Топографические		
Динамические		
Биологические		

**Работа 4. Кожные покровы ланцетника.**

Под большим увеличением микроскопа на поперечном срезе ланцетника изучите строение кожных покровов. Найдите два слоя: наружный (эпидермис) и внутренний (собственно кожа или кориум). Рассмотрите эпидермис, представленный одним слоем клеток, снаружи покрытых тонкой кутикулой. Среди цилиндрических клеток эпидермиса можно видеть бокаловидные железистые клетки. Рассмотрите внутренний слой клеток. У ланцетника кориум развит слабо и представляет собой тонкий бесклеточный студенистый слой.

Зарисуйте участок кожи ланцетника. На рисунке обозначьте: а) собственно кожу и б)

эпидермис, в) кутикулу.

#### **Работа 5. Кожные покровы рыбы.**

Под малым и большим увеличением микроскопа изучите поперечный срез кожи рыбы. Рассмотрите многослойный эпидермис; найдите одноклеточные слизистые железы. Кориум хорошо развит. Соединительнотканые волокна кориума располагаются в строгом порядке: горизонтальные пучки волокон пронизываются вертикальными пучками. В кориуме найдите костные чешуи, расположенные черепицеобразно по отношению друг к другу. Чешуи не прободают эпидермис, а только приподнимают его.

Зарисуйте участок кожи рыбы. На рисунке обозначьте: а) многослойный эпидермис, б) слизистые железы, в) кориум, г) костную чешую.

#### **Работа 6. Кожные покровы лягушки.**

На поперечном срезе кожи лягушки рассмотрите многослойный эпидермис и хорошо развитый кориум. Клетки различных слоев эпидермиса неодинаковы. В поверхностных слоях находятся уплощенные клетки, глубже – кубические и в нижнем слое – цилиндрические. В эпидермисе располагается большое количество многоклеточных слизистых желез. Отдельная железа имеет вид мешка или пузырька; стенка ее состоит из одного слоя клеток; проток железы узкий и его просвет не всегда виден на срезе. Затем рассмотрите кориум. Обратите внимание на относительно упорядоченное расположение соединительнотканых волокон. На границе кориума и эпидермиса найдите пигментные клетки.

Зарисуйте препарат. На рисунке обозначьте: а) многослойный эпидермис, б) слизистые железы, в) кориум, г) пигментные клетки.

#### **Работа 4. Кожные покровы ящерицы.**

На поперечном срезе кожи ящерицы рассмотрите строение эпидермиса и кориума. Найдите нижний слой эпидермиса (мальпигиев) и наружный (роговой) слой; обратите внимание на отсутствие в эпидермисе желез. Под эпидермисом находятся многочисленные пигментные клетки.

Роговые щитки имеют на разрезе конусовидную форму, причем вершина конуса обращена назад. Внутрь конуса вдается кориум, образуя сосочек.

Зарисуйте препарат. На рисунке обозначьте: а) роговые щитки, б) эпидермис, в) кориум, г) пигментные клетки.

#### **Работа 7. Строение кожи человека.**

Рассмотрите поперечный срез кожи человека: многослойный эпидермис и кориум. Обратите внимание на то, что собственно кожа имеет большую толщину и содержит разнообразные придатки (железы, волосы). На границе с эпидермисом кориум образует небольшие сосочки, которые вдаются в мальпигиев слой. Найдите трубчатые потовые железы. Они погружены в собственно кожу, где трубочка сначала образует клубочек, а затем направляется к поверхности кожи. Протоки потовых желез не всегда видны на всем протяжении. Затем найдите волосяную луковицу. Она состоит из нескольких слоев эпителиальных клеток, обеспечивающих рост волосу. Затем рассмотрите столовую часть волоса, окруженную волосяной сумкой. В среднюю часть волосяной сумки открываются сальные железы, имеющие вид светлых гроздевидных образований.

Пучки соединительнотканых волокон в собственно коже расположены беспорядочно.

Зарисуйте препарат. На рисунке обозначьте: а) эпидермис, б) кориум, в) потовую железу, г) волосяную сумку, д) сальные железы.

#### **Работа 8. Сравнительно-анатомический анализ пищеварительной системы позвоночных.**

Используя таблицы и макропрепараты вскрытых животных (рыбы, лягушки, ящерицы, крысы) рассмотреть строение и основные направления эволюции пищеварительной системы у представителей разных классов позвоночных. Определить гомологичные органы.

#### **Работа 9. Онтофилогенетически обусловленные пороки развития пищеварительной системы человека.**

*Пороки начальных отделов пищеварительной трубки:*

- односторонняя или двусторонняя расщелина верхней губы;

- наличие дополнительных зубов, конических зубов, сильно развитых клыков, нарушение прикуса;

- отсутствие слуховых косточек;
- латеральные кисты и свищи.

*Пороки среднего и заднего отделов кишечника:*

- гипоплазия (недоразвитие различных отделов кишечника);
- укорочение пищевода;
- неполное разделение клоаки на прямую кишку и мочеполовые протоки.

#### **Работа 10. Сравнительно-анатомический анализ дыхательной системы позвоночных.**

Используя таблицы и макропрепараты вскрытых животных (рыбы, лягушки, ящерицы, крысы) рассмотреть строение и основные направления эволюции дыхательной системы у представителей разных классов позвоночных. Определить гомологичные органы.

#### **Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Основные этапы эволюции кожных покровов хордовых.
2. На каком этапе эволюции сформировалась пищеварительная система? Значение пищеварительной системы.
3. Строение пищеварительной системы хордовых животных.
4. Роль пищеварительных желез.
5. Эволюция зубов позвоночных животных.
6. На каком этапе эволюции возникла дыхательная система?
7. Основные ароморфозы в дыхательной системе хордовых.
8. Принцип смены функций Дорна в развитии пищеварительной и дыхательной систем.
9. Онтогенетические и филогенетические корреляции в эволюции пищеварительной и дыхательной систем.

#### **Рекомендуемая литература:**

##### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

##### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013
2. Эволюционное учение: учебное пособие для студентов медицинских вузов / сост. А.А. Косых, Л.В. Чиркова.- Киров, 2006. - URL: <http://elib.kirov-gma.ru> (ЭБС Кировского ГМУ)
3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

#### **Раздел 5: Филогенез**

##### **Тема 5.3 Филогенез выделительной, кровеносной и нервной систем.**

**Цель:** Проследить гомологию в строении кровеносной, выделительной и нервной систем различных классов низших и высших хордовых животных и основные филогенетические направления изменений этой системы органов.

**Задачи:**

1. Изучить строение и основные этапы филогенеза кровеносной и выделительной системы хордовых.

2. Рассмотреть филогенетически обусловленные пороки развития кровеносной и выделительной системы.

**Обучающийся должен знать:**

1. Особенности строения кровеносной, выделительной и нервной систем позвоночных животных;
2. Основные этапы и направления эволюции этих систем.
3. Филогенетические механизмы возникновения пороков развития кровеносной, выделительной и нервной систем.

**Обучающийся должен уметь:**

1. Приводить примеры гомологии органов.
2. Объяснять аномалии развития органов кровеносной, выделительной и нервной систем с филогенетических позиций.

**Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Значение кровеносной системы. На каком этапе эволюции она появилась?
2. Особенности строения кровеносной системы низших хордовых.
3. Сравнительный обзор кровеносной системы позвоночных.
4. Доказательства единства происхождения хордовых по данным сравнительной анатомии кровеносной системы.
5. Филогенетически обусловленные пороки развития кровеносной системы.
6. Этапы эволюции выделительной системы.
7. Отличительные особенности строения нефронов предпочки, первичной и вторичной почки.
8. В чем принципиальные отличия нервной системы хордовых от беспозвоночных?
9. Назовите основные направления эволюции головного мозга позвоночных.
10. Дайте характеристику основных этапов эволюции головного мозга позвоночных.
11. Докажите единство происхождения хордовых по данным сравнительной анатомии головного мозга.
12. Назовите онтофилогенетически обусловленные пороки развития нервной системы человека.

**2. Практическая подготовка.**

1). Выполнение практических заданий

**Работа 1. Кровеносная система ланцетника.**

Разобрать по схеме кровеносную систему ланцетника и зарисовать. На рисунке отметить следующие сосуды: а) брюшную аорту, б) жаберные артерии, в) корни спинной аорты, г) сонные артерии, д) спинную аорту, е) воротную систему печени, ж) передние и задние кардинальные вены.

**Работа 2. Строение сердца рыбы.**

Разобрать по схеме кровеносную систему рыбы и зарисовать сердце. На рисунке отметить: а) предсердие, б) желудочек, в) артериальный конус, г) луковицу аорты.

**Работа 3. Строение сердца лягушки.**

Разобрать по схеме кровеносную систему лягушки и зарисовать сердце с крупными сосудами. На рисунке отметить: а) правое и левое предсердие, б) желудочек, в) артериальный конус, г) левую и правую дуги аорты, д) сонные артерии, е) легочные артерии, ж) полые вены, легочные вены.

**Работа 4. Строение сердца рептилий.** Разобрать по схеме кровеносную систему рептилий и зарисовать сердце с крупными сосудами. На рисунке отметить: а) предсердия и желудочек, б) общий ствол легочных артерий, в) левую и правую дуги аорты, г) сонные артерии, д) полые вены, е) легочные вены.

**Работа 5. Строение сердца птицы.**

Разобрать по схеме кровеносную систему птицы. Обратите внимание на расположение крупных сосудов.

**Работа 6. Строение сердца млекопитающего.**

Разобрать по схеме кровеносную систему крысы и зарисовать сердце с крупными сосудами. На рисунке отметить: а) правое и левое предсердие, б) правый и левый желудочек, в) левую дугу аорты, г) легочный ствол, д) полую вену, е) легочные вены.

**Работа 7. Гомология артериальных (жаберных) дуг позвоночных.**

Разобрать по схеме гомологию артериальных жаберных дуг у различных классов позвоночных животных. Отметить, что в эмбриогенезе всех позвоночных основные кровеносные сосуды закладываются в виде 6 пар артериальных жаберных дуг, отходящих от брюшной аорты. В дальнейшем у всех наземных позвоночных первая, вторая и пятая пары редуцируются; третья пара образует сонные артерии; четвертая пара превращается в дуги аорты (у птиц редуцируется левая дуга, а у млекопитающих – правая); шестая пара дает начало легочным артериям.

**Работа 8. Разобрать онтофилогенетически обусловленные пороки развития сердца и сосудов у человека.**

- 1) незаращение межжелудочковой и межпредсердной перегородки;
- 2) образование 3-х камерного, реже 2-х камерного сердца;
- 4) редукция левой дуги аорты вместо правой;
- 5) аортальное кольцо (сохранение обеих дуг, сдавливающих пищевод и трахею);
- 6) открытый артериальный или боталлов проток (сохраняется комиссура, связывающая четвертую и шестую пары жаберных дуг – левую дугу и легочную артерию).

**Работа 9. Выделительная система позвоночных.**

Используя схемы, проследить в ряду позвоночных смену трех типов почек (пронефрос, мезонефрос, метанефрос), дифференцировку выделительных каналов (мюллерова и вольфова) и связь их с гонадами у ананний и амниот. Проследить прогрессивные изменения в развитии взаимосвязи почечных канальцев и капилляров.

**Работа 10. Мочеполовая система крысы.**

На макропрепаратах изучить мочеполовую систему самца и самки крысы. Обратите внимание на высокую степень дифференцировки выводящих половых путей у млекопитающих.

**Работа 11. Головной мозг рыбы.** По схеме изучите строение головного мозга рыбы и зарисуйте. На рисунке должны быть обозначены а) обонятельные доли, б) передний мозг, в) средний мозг, г) мозжечок, д) продолговатый мозг, е) спинной мозг.

**Работа 12. Головной мозг лягушки.**

На рисунке должны быть обозначены а) обонятельные доли, б) передний мозг, в) средний мозг, г) мозжечок, д) продолговатый мозг, е) спинной мозг.

**Работа 13. Головной мозг рептилии.**

По схеме изучите строение головного мозга рептилий и зарисуйте. На рисунке должны быть обозначены а) обонятельные доли, б) передний мозг, в) средний мозг, г) мозжечок, д) продолговатый мозг, е) спинной мозг.

**Работа 14. Головной мозг птицы.**

По схеме изучите строение головного мозга птицы и зарисуйте. На рисунке должны быть обозначены а) обонятельные доли, б) передний мозг, в) средний мозг, г) мозжечок, д) продолговатый мозг, е) спинной мозг.

**Работа 15. Головной мозг крысы.**

На рисунке должны быть обозначены а) обонятельные доли, б) передний мозг, в) средний мозг, г) мозжечок, д) продолговатый мозг, е) спинной мозг.

### 3. Решите ситуационные задачи:

1. У больного обнаружена правосторонняя дуга аорты. Остаток левой дуги образует дивертикул. Объясните механизм возникновения аномалии.
2. У доношенного плода обнаружено двухкамерное сердце, характеризующееся отсутствием межпредсердной и межжелудочковой перегородок. Объясните механизм возникновения столь редкого порока. Каков прогноз в отношении жизни и здоровья больного?

### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Значение кровеносной системы. На каком этапе эволюции она появилась?
2. Особенности строения кровеносной системы низших хордовых.
3. Сравнительный обзор кровеносной системы позвоночных.
4. Доказательства единства происхождения хордовых по данным сравнительной анатомии кровеносной системы.
5. Филогенетически обусловленные пороки развития кровеносной системы.
6. Этапы эволюции выделительной системы.
7. Особенности строения нефрона разных типов почек.
8. Эволюция выводных каналов (Вольфов и Мюллеров каналы, канал вторичной почки).
9. В чем принципиальные отличия нервной системы хордовых от беспозвоночных?
10. Назовите основные направления эволюции головного мозга позвоночных.
11. Дайте характеристику основных этапов эволюции головного мозга позвоночных.
12. Докажите единство происхождения хордовых по данным сравнительной анатомии головного мозга.
13. Назовите онтофилогенетически обусловленные пороки развития нервной системы человека.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

*Выбрать правильный ответ (ответы)*

1. Почка типа метанефрос функционирует у: а) земноводных, б) птиц, в) млекопитающих, г) пресмыкающихся, д) рыб.
2. У рыб в желудочке сердца содержится кровь: а) артериальная, б) венозная, в) смешанная.
3. Функция Вольфова канала у самцов высших позвоночных: а) мочеточник, б) семяпровод, в) яйцевод, г) матка, д) редуцируется.
4. Функция Вольфова канала у самок низших позвоночных: а) мочеточник, б) семяпровод, в) яйцевод, г) матка, д) редуцируется.
5. Полное разделение венозной и артериальной крови впервые происходит у: а) рыб и земноводных, б) земноводных, в) пресмыкающихся, г) млекопитающих.
6. Функция Мюллерова канала у самок низших позвоночных: а) мочеточник, б) семяпровод, в) яйцевод, г) матка, д) редуцируется.
7. В желудочке сердца смешанная кровь у: а) рыб, б) амфибий, в) пресмыкающихся, г) птиц, д) млекопитающих.
8. Один кровеносный сосуд отходит от сердца: а) рептилий, б) амфибий, в) ланцетника, г) птиц, д) рыб.

### Рекомендуемая литература:

#### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

#### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013
2. Эволюционное учение: учебное пособие для студентов медицинских вузов / сост. А.А. Косых,

- Л.В. Чиркова.- Киров, 2006. - URL: <http://elib.kirovgma.ru> (ЭБС Кировского ГМУ)
3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

## **Раздел 5: Филогенез**

### **Тема 5.4 Антропогенез.**

**Цель:** Углубленно изучить процесс исторического развития человека в системе живой природы. Определить место человека в системе живой природы. Подробно ознакомиться с методами изучения антропогенеза.

#### **Задачи:**

1. Изучить систематическое положение человека.
2. Углубленно изучить доказательства животного происхождения человека.
3. Подробно изучить действие факторов антропогенеза.
4. Изучить этапы антропогенеза.

#### **Обучающийся должен знать:**

1. Основные гипотезы происхождения человека: креационистская, Ж-Б. Ламарка, Ч. Дарвина.
2. Главные доказательства животного происхождения человека.
3. Систематическое положение человека.
4. Сущность тройного метода изучения филогенеза.
5. Филогенетическую схему эволюции гоминид.

#### **Обучающийся должен уметь:**

1. Доказать естественное происхождение человека.
2. Использовать метод тройного параллелизма.
3. Дать характеристику предков современного человека.
4. Дифференциально охарактеризовать действие факторов антропогенеза на современном этапе.

#### **Обучающийся должен владеть:**

Навыками использования информационных, библиографических ресурсов с целью получения научной информации и осуществления коммуникации в медицинском сообществе. Медико-биологическим понятийным аппаратом. Навыками микроскопирования.

### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

#### **1. Ответить на вопросы по теме занятия**

1. Доказательства естественного происхождения человека.
2. Систематическое положение человека в родословном древе животного мира.
3. Характеристика основных этапов антропогенеза.
4. Действие биологических и социальных факторов в процессе становления человека.
5. Качественные особенности человека как биосоциального существа.
6. Расы. Морфофункциональные адаптации рас к различным климато-географическим условиям существования. Факторы расообразования.

#### **2. Практическая подготовка.**

- 1). Выполнение практических заданий

#### **Работа 1. Дайте систематическое положение современного человека.**

Тип \_\_\_\_\_

Подтип \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_



Подкласс \_\_\_\_\_  
 Отряд \_\_\_\_\_  
 Подотряд \_\_\_\_\_  
 Семейство \_\_\_\_\_  
 Род \_\_\_\_\_  
 Вид \_\_\_\_\_  
 Подвид \_\_\_\_\_

**Работа 2. Заполните таблицу (впишите названия предковых видов соответственно этапам).**

Этапы антропогенеза	Виды
1. Преантропы	
2. Архантропы	
3. Палеонтропы	
4. Неантропы	

**Работа 3. Заполните таблицу «Характеристика предков современного человека».**

№ п/п	Признаки	Австралопитеки	Человек умелый	Человек прямоходящий	Неандерталец	Кроманьонец
1.	Рост					
2.	Объем мозга					
3.	Надглазничный рельеф					
4.	Подбородочный выступ					
5.	Речь					
6.	Орудия труда					
7.	Использование огня					
8.	Образ жизни					

**Работа 4. Найдите и запишите признаки сходства человека и человекообразных обезьян.**

**Работа 5. Заполните таблицу различий человека и человекообразных обезьян.**

№ п/п	Признаки	Человек	Человекообразные обезьяны
1.	Надглазничный рельеф		
2.	Челюсти		
3.	Клыки		
4.	Подбородочный выступ		
5.	Преобладающий отдел		

	череп		
6.	Объем мозга		
7.	Площадь коры переднего мозга		
8.	S-образный изгиб позвоночника		
9.	Форма стопы		
10.	Противопоставление большого пальца на ноге		
11.	Форма грудной клетки		
12.	Форма таза		
13.	Наличие сознания и мышления		

**Работа 6. Факторы, преобладавшие при формировании групп людей (поставьте «+» в соответствующей графе таблицы).**

Группы людей	Формирующие факторы	
	Биологические	Социальные
Большие расы		
Малые расы		
Экологические адаптивные типы		
Племена		
Национальности		

**Работа 7. Изучить гипотезы происхождения человека (научные и ненаучные).**

- а) религиозно-мифологические – сотворение человека божественным создателем.
- б) креационистская – согласуется с христианским вероучением. Признает сотворение человека Богом.
- в) Гипотеза Ж.-Б. Ламарка основывается на научном подходе. Трактует эволюционное формирование человека под действием факторов антропогенеза, но не отрицает участие Бога в процессе антропогенеза.
- г) Гипотеза Ч. Дарвина научно обосновывает естественное происхождение человека путем эволюции от обезьяноподобных предков.

2. Доказательства животного происхождения человека:

- а) палеонтологические – обнаружение ископаемых остатков вымерших переходных предковых форм.
- б) эмбриологические – сходство зародышей.
- в) сравнительно-анатомические – сходство строения человека и животных:
  - наличие рудиментов
  - наличие атавизмов.

3. Человек – существо наполовину биологическое, наполовину - социальное. Биосоциальная природа человека формировалась под действием биологических и социальных факторов. Биологические факторы действовали в эволюции всех видов. Социальные факторы действовали только в эволюции человека.

Факторы антропогенеза	
Биологические	Социальные
1. Мутационный процесс.	1. Стадный образ жизни.
2. Естественный отбор.	2. Коллективный труд.
3. Изоляция.	3. Речь.
4. Популяционные волны.	4. Мышление.

## 5. Дрейф генов.

4. Ряд авторов по-разному оценивает филогенетические связи между видами ископаемых и современных приматов. Наиболее принятой является следующая схема.



Схема. Филогенез гоминид.

5. После становления Человека разумного как вида изменился характер действия эволюционных факторов. Ослаблено действие биологических факторов и преобладает действие социальных факторов. Но эволюционный процесс на этом не прекратился. В дальнейшем в пределах вида Человек разумный сформировались большие расы, малые расы, экологические адаптивные типы, национальности.

### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Доказательства естественного происхождения человека.
2. Систематическое положение человека в родословном древе животного мира.
3. Характеристика основных этапов антропогенеза.

4. Действие биологических и социальных факторов в процессе становления человека.
5. Качественные особенности человека как биосоциального существа.
6. Расы. Морфофункциональные адаптации рас к различным климато-географическим условиям существования. Факторы расообразования.

#### **Рекомендуемая литература:**

##### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

##### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013
2. Эволюционное учение: учебное пособие для студентов медицинских вузов / сост. А.А. Косых, Л.В. Чиркова.- Киров, 2006. - URL: <http://elib.kirovngma.ru> (ЭБС Кировского ГМУ)
3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).

#### **Раздел 5: Филогенез.**

##### **Тема 5.5: Зачетное занятие**

**Цель:** оценка знаний, умений, навыков и контроль результатов освоения дисциплины

##### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

1. **Тестирование** – примерные задания представлены в приложении Б к рабочей программе.
2. **Собеседование** – примерные задания представлены в приложении Б к рабочей программе.
3. **Решение ситуационных задач** – примерные задания представлены в приложении Б к рабочей программе.
4. **Прием практических навыков** – примерные задания представлены в приложении Б к рабочей программе.

##### **Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

Подготовка к зачетному занятию

#### **Рекомендуемая литература:**

##### **Основная:**

1. Биология: учебник для вузов в 2-х ч. / под ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2014, 2008
2. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой: учебник.- М.: Медицина, 2011

##### **Дополнительная:**

1. Биология: руководство к лабораторным занятиям / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013
2. Эволюционное учение: учебное пособие для студентов медицинских вузов / сост. А.А. Косых, Л.В. Чиркова.- Киров, 2006. - URL: <http://elib.kirovngma.ru> (ЭБС Кировского ГМУ)
3. Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Маркина и др.; под ред. В.В. Маркиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 448 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).
4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с.: ил. (ЭБС «Консультант студента»).



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Кировский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Кафедра БИОЛОГИИ**

**Приложение Б к рабочей программе дисциплины**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

**«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ»**

**Специальность 31.05.03 Стоматология**

Направленность ОПОП Стоматология

Форма обучения очная

**1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
ОПК-8. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач						
ИД ОПК 8.1 Применяет основные физико-математические, естественнонаучные понятия и методы исследований при решении профессиональных задач.						
Знать	Фрагментарные знания общих закономерностей происхождения и развития жизни, свойств биологических систем, антропогенез, онтогенез и филогенез человека. Современные методы генетики человека, основные понятия и проблемы биосферы и экологии.	Общие, но не структурированные знания общих закономерностей происхождения и развития жизни, свойств биологических систем, антропогенез, онтогенез и филогенез человека. Современные методы генетики человека, основные понятия и проблемы биосферы и экологии.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания общих закономерностей происхождения и развития жизни, свойств биологических систем, антропогенез, онтогенез и филогенез человека. Современные методы генетики человека, основные понятия и проблемы биосферы и экологии.	Сформированные систематические знания общих закономерностей происхождения и развития жизни, свойств биологических систем, антропогенез, онтогенез и филогенез человека. Современные методы генетики человека, основные понятия и проблемы биосферы и экологии.	Тестирование, собеседование	Тестирование, собеседование
Уметь	Частично освоенное умение интерпретировать	В целом успешное, но не систематически осу-	В целом успешное, но содержащее отдельные про-	Сформированное умение интерпретировать общие зако-	Решение ситуационных	Решение ситуационных задач

	общие закономерности происхождения и развития жизни, свойства биологических систем, антропогенез, онтогенез и филогенез человека. Современные методы генетики человека, основные понятия и проблемы биосферы и экологии.	существляемое умение интерпретировать общие закономерности происхождения и развития жизни, свойства биологических систем, антропогенез, онтогенез и филогенез человека. Современные методы генетики человека, основные понятия и проблемы биосферы и экологии.	белы умение интерпретировать общие закономерности происхождения и развития жизни, свойства биологических систем, антропогенез, онтогенез и филогенез человека. Современные методы генетики человека, основные понятия и проблемы биосферы и экологии.	номерности происхождения и развития жизни, свойства биологических систем, антропогенез, онтогенез и филогенез человека. Современные методы генетики человека, основные понятия и проблемы биосферы и экологии.	задач	
Владеть	Фрагментарное применение навыков использования медико-биологического понятийного аппарата для анализа общих закономерностей происхождения и развития жизни, свойств биологических систем, антропогенеза, онтогенеза и филогенез человека. Современных методов генетики человека, основных понятий и проблем биосферы и экологии.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования медико-биологического понятийного аппарата для анализа общих закономерностей происхождения и развития жизни, свойств биологических систем, антропогенеза, онтогенеза и филогенез человека. Современных методов генетики человека, основных понятий и проблем биосферы и экологии.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков использования медико-биологического понятийного аппарата для анализа общих закономерностей происхождения и развития жизни, свойств биологических систем, антропогенеза, онтогенеза и филогенез человека. Современных методов генетики человека, основных понятий и проблем биосферы и экологии.	Успешное и систематическое применение навыков использования медико-биологического понятийного аппарата для анализа общих закономерностей происхождения и развития жизни, свойств биологических систем, антропогенеза, онтогенеза и филогенез человека. Современных методов генетики человека, основных понятий и проблем биосферы и экологии.	прием практических навыков	прием практических навыков
ОПК-8. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач						
ИД ОПК 8.2 Интерпретирует результаты физических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач						
Знать	Фрагментарные знания ме-	Общие, но не структуриро-	Сформированные, но со-	Сформированные системати-	Тестирование,	Тестирование, собе-

	тодов генетического анализа. Лабораторных методов диагностики паразитарных и наследственных болезней у детей и подростков. Цитологические и современные микроскопические методы изучения биологических объектов.	ванные знания методов генетического анализа. Лабораторных методов диагностики паразитарных и наследственных болезней у детей и подростков. Цитологические и современные микроскопические методы изучения биологических объектов.	державшие отдельные пробелы знания методов генетического анализа. Лабораторных методов диагностики паразитарных и наследственных болезней у детей и подростков. Цитологические и современные микроскопические методы изучения биологических объектов.	ческие знания методов генетического анализа. Лабораторных методов диагностики паразитарных и наследственных болезней у детей и подростков. Цитологические и современные микроскопические методы изучения биологических объектов.	собеседование	седование
Уметь	Частично освоенное умение интерпретировать результаты генетического анализа. Интерпретировать результаты лабораторных методов диагностики паразитарных и наследственных болезней у детей и подростков. Интерпретировать цитологические и современные микроскопические методы изучения биологических объектов.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение интерпретировать результаты генетического анализа. Интерпретировать результаты лабораторных методов диагностики паразитарных и наследственных болезней у детей и подростков. Интерпретировать цитологические и современные микроскопические методы изучения биологических объектов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение интерпретировать результаты генетического анализа. Интерпретировать результаты лабораторных методов диагностики паразитарных и наследственных болезней у детей и подростков. Интерпретировать цитологические и современные микроскопические методы изучения биологических объектов.	Сформированное умение интерпретировать результаты генетического анализа. Интерпретировать результаты лабораторных методов диагностики паразитарных и наследственных болезней у детей и подростков. Интерпретировать цитологические и современные микроскопические методы изучения биологических объектов.	Решение ситуационных задач	Решение ситуационных задач
Владеть	Фрагментарное применение навыков использования методов изучения наследственности человека. Навыков микро-	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования методов изучения наследственности че-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков использования методов изучения наслед-	Успешное и систематическое применение навыков использования методов изучения наследственности человека. Навы-	прием практических навыков	прием практических навыков



	скопирования.	ловека. Навыков микро-скопирования.	ственности человека. Навыков микро-скопирования.	ков микро-скопирования.		
--	---------------	-------------------------------------	--	-------------------------	--	--

## 2. Типовые контрольные задания и иные материалы

### 2.1. Примерный комплект типовых заданий для оценки сформированности компетенций, критерии оценки

<i>Код компетенции</i>	<i>Комплект заданий для оценки сформированности компетенций</i>
<b>ОПК-8</b>	<p><b>Примерные вопросы к зачету (с №1 по №78(полный перечень вопросов – см. п. 2.2))</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Клетка – элементарная единица живого.</li> <li>2. Клеточная теория и ее биологическое значение.</li> <li>3. Типы клеточной организации.</li> <li>4. Структурная организация клетки.</li> <li>5. Строение и функции биологической мембраны.</li> <li>6. Отличительные особенности строения про- и эукариотической клетки.</li> <li>7. Морфологическая и функциональная классификация органелл. Электрографическое строение органелл общего и специального назначения. Функциональное назначение опорного, синтетического, энергетического и транспортного аппаратов клеток.</li> <li>8. Генетический код и его основные свойства.</li> <li>9. Реализация генетической информации в клетке (биосинтез белка).</li> <li>10. Регуляция экспрессии генов у про- и эукариот.</li> <li>11. Структурно-функциональная организация хромосом.</li> <li>12. Эу- и гетерохроматин.</li> <li>13. Понятие о кариотипе. Денверская и Парижская классификации хромосом.</li> <li>14. Клеточный цикл и его периодизация.</li> <li>15. Митотический цикл и его периодизация. Характеристика фаз митоза.</li> <li>16. Репликация ДНК.</li> <li>17. Регуляция клеточного деления.</li> <li>18. Гаметогенез, мейоз, цитогенетическая характеристика.</li> <li>19. Закономерности наследования на организменном уровне. Моно-, ди- и полигибридное скрещивание.</li> <li>20. Доказательства статистического характера законов Менделя (опыт с горохом). Правила вероятности.</li> <li>21. Генотип – сбалансированная система взаимодействующих генов.</li> <li>22. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов.</li> <li>23. Плейотропия. Механизмы плейотропного действия гена.</li> <li>24. Наследование групп крови системы АВ0- и резус-фактора.</li> <li>25. Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов. Кроссинговер.</li> <li>26. Методы картирования хромосом человека.</li> <li>27. Голандрический тип наследования, доминантное и рецессивное Х-сцепленное наследование.</li> <li>28. Генеалогический метод, его этапы и возможности.</li> <li>29. Основные типы наследования признаков.</li> <li>30. Основные формы изменчивости, механизмы их возникновения. Классификация и медицинское значение мутаций.</li> </ol>

31. Роль среды в проявлении генов при развитии признаков. Пенетрантность и экспрессивность гена.
32. Периодизация онтогенеза. Эмбриональный период.
33. Способы дробления и гаструляции, формирование тканей и органов, провизорные органы у анэмбрионных и амниот и их функции.
34. Первичный и вторичный органогенез. Понятие о нейруляции и плацентации. Имплантация. Гистологические типы плацент.
35. Закономерности постэмбрионального развития.
36. Влияние вредных факторов на организм человека и механизмы образования пороков развития.
37. Понятие о комплексе осевых задатков органов.

**Примерные вопросы к собеседованию текущего контроля  
(с №1 по №97(полный перечень вопросов – см. п. 2.2))**

**Раздел «Цитология»**

1. Биологические системы, их фундаментальные свойства. Эволюционно обусловленные уровни организации жизни. Элементарные единицы, элементарные явления на различных уровнях организации жизни.
2. Клеточная теория Т. Шванна и М. Шлейдена, ее основные положения. Современное состояние клеточной теории.
3. Типы клеточной организации. Строение про- и эукариотических клеток. Гипотезы происхождения эукариотических клеток (симбиотическая, инвагинационная).
4. Клеточная оболочка, ее структуры. Молекулярная организация и функции биологической мембраны. Виды транспорта веществ.
5. Структура ДНК. Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика. Свойства и функции наследственного материала.
6. Самовоспроизведение генетического материала. Репликация ДНК.
7. Организация наследственного материала у про- и эукариот. Классификация нуклеотидных последовательностей в геноме эукариот (уникальные, среднеповторяющиеся, высокоповторяющиеся).
8. Ген, его свойства. Особенности организации генов про- и эукариот. Генетический код как способ записи наследственной информации, его свойства.
9. Реализация генетической информации. Основные этапы: транскрипция и посттранскрипционные процессы, трансляция и посттрансляционные процессы.
10. Особенности экспрессии генетической информации у про- и эукариот.
11. Химический состав хромосом. Уровни спирализации (компактизации) хроматина. Нуклеосомная нить, хроматиновая фибрилла, интерфазная хромонема, метафазная хроматида.
12. Митотический (пролиферативный) цикл клетки. Фазы митотического цикла, их характеристика и значение.
13. Механизмы пролиферативного цикла, обеспечивающие равномерное распределение генетического материала.
14. Митотическая активность тканей по характеру клеточной пролиферации. Нарушение пролиферации при опухолевом росте.
15. Закономерности существования клетки во времени. Жизненный цикл клетки, его варианты.
16. Размножение организмов. Способы и формы. Половое размножение, его эволюционное значение. Чередование гаплоидной и диплоидной фаз жизненного цикла.
17. Гаметогенез, его периодизация.
18. Биологическое значение и сущность мейоза.

**Тестовые задания (разноуровневые) для текущего контроля и промежуточной аттестации**

**1 уровень:**

**1. МИТОТИЧЕСКИЙ ЦИКЛ КЛЕТКИ ВКЛЮЧАЕТ**

- 1) Постсинтетический период
- 2) Синтетический период
- 3) Пресинтетический период
- 4) Период покоя
- 5) Стадию дифференцировки
- 6) Митоз

**2. РЕПЛИКАЦИЯ ДНК НА ЛИДИРУЮЩЕЙ ЦЕПИ ПРОИСХОДИТ**

1. Непрерывно\*
2. В направлении 3' > 5' (новой цепи)
3. В направлении 5' -> 3' (новой цепи)
4. Фрагментами Оказаки

**3. К АНТИМУТАЦИОННЫМ МЕХАНИЗМАМ ОТНОСЯТСЯ**

1. Репарация ДНК
2. Трансдукция
3. Многократные повторы генов
4. Парность хромосом
5. Вырожденность генетического кода

**4. ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ПОЗВОЛЯЕТ УСТАНОВИТЬ**

1. Тип наследования заболевания или признака
2. Прогноз риска заболевания для потомства
3. Относительную роль наследственности и среды в развитии заболевания
4. Влияние провоцирующих факторов среды на развитие заболевания

**5. ПРИ АУТОСОМНО-ДОМИНАНТНОМ ТИПЕ НАСЛЕДОВАНИЯ**

1. Признак обнаруживается в каждом поколении
2. Признак может отсутствовать в поколении детей, но появляется в поколении внуков
3. Вероятность проявления редкого признака у ребенка, если этот признак имеет один из родителей, равна 50%
4. Потомки мужского и женского пола наследуют признаки с одинаковой частотой

**2 уровень:**

1.

**ОРГАНЕЛЛЫ**

1. Рибосомы
2. Митохондрии
3. Гладкая ЭПС
4. Пластинчатый комплекс
5. Центросома
6. Лизосомы

**ФУНКЦИИ**

- а) синтез углеводов и жиров
- б) участие в делении клеток
- в) синтез белков
- г) образование АТФ
- д) внутриклеточное переваривание веществ
- е) упаковка и выделение секретов и экскретов за пределы клетки

2.

**МУТАЦИИ**

1. Гетероплоидия
2. Полиплоидия
3. Инверсия
4. Дупликация
5. Делеция

**ХАРАКТЕРИСТИКА**

- а) утрата части хромосомы
- б) поворот участка хромосомы на 180°
- в) увеличение или уменьшение кариотипа на одну хромосому
- г) увеличение числа хромосом, кратное гаплоидному набору
- д) удвоение участка хромосомы
- е) обмен участками между негомологичными хромосомами

### **3 уровень:**

Задача №2.

В эмбриогенезе человека рекапитуляция артериальных жаберных дуг происходит с особенностями: все шесть пар дуг никогда не существуют одновременно. По этой причине у детей часто закладываются атавистические пороки развития сосудов.

1. СБРОС АРТЕРИАЛЬНОЙ КРОВИ ИЗ БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ В МАЛЫЙ МЕЖДУ ЧЕТВЕРТОЙ И ШЕСТОЙ ПАРАМИ АРТЕРИЙ СЛЕВА НАЗЫВАЕТСЯ:
  - а) персистирование обеих дуг аорты четвертой пары
  - б) персистирование первичного эмбрионального ствола
  - в) персистирование двух верхних полых вен
  - г) персистирование артериального Боталлова протока
2. ТРЕТЬЯ ПАРА ЖАБЕРНЫХ АРТЕРИЙ ТЕРЯЕТ СВЯЗЬ С КОРНЯМИ СТЕННОЙ АОРТЫ И СТАНОВИТСЯ:
  - а) легочными артериями
  - б) сонными артериями
  - в) правой дугой аорты
  - г) подключичной артерией
3. ШЕСТАЯ ПАРА ЖАБЕРНЫХ АРТЕРИЙ СТАНОВИТСЯ:
  - а) легочными артериями
  - б) сонными артериями
  - в) правой дугой аорты
  - г) подключичной артерией
4. У КОГО ИЗ ХОРДОВЫХ ЧЕТВЕРТАЯ ПАРА ЖАБЕРНЫХ ДУГ СТАНОВИТСЯ ДУГАМИ АОРТЫ, КОТОРЫЕ РАЗВИТЫ ОДНОВРЕМЕННО И ПРИНИМАЮТ УЧАСТИЕ В КРОВООБРАЩЕНИИ?
  - а) у рыб и земноводных
  - б) у земноводных и пресмыкающихся
  - в) у пресмыкающихся и птиц
  - г) у птиц и млекопитающих

### **Примерные ситуационные задачи**

1. Мальчика 8 лет беспокоил сильный зуд в области волосистой части головы. При осмотре на голове обнаружено огрубление и пигментация кожи, струпья, на волосах – гниды. Какое можно сделать заключение? Дайте русское и латинское название паразита, яйца которого обнаружены в волосах. Какие еще стадии развития этого паразита могут быть обнаружены у мальчика? Какое эпидемиологическое значение имеют обнаруженные паразиты?
2. Больной – профессиональный рыбак – обратился к врачу с жалобами на общую слабость, тошноту, снижение аппетита, тупые ноющие боли в животе. При исследовании фекалий больного обнаружены фрагменты гельминта, состоящие из широких, но коротких члеников, в центре каждого членика наблюдается темное пятно в виде розетки. Дайте русское и латинское название обнаруженного паразита. Как называется заболевание, вызываемое этим гельминтом? Представляет ли данный больной опасность для окружающих?

### **Примерный перечень практических навыков**

- 1) В совершенстве владеть техникой микроскопирования.
- 2) Уметь приготовить временный микропрепарат, окрасить его и изучить под малым и большим увеличением микроскопа.
- 3) Научиться работать с живыми биологическими объектами (простейшими, гельминтами, позвоночными животными).
- 4) Различать фазы митоза растительных и животных клеток под микроскопом.
- 5) Уметь составить схему гаметогенеза и мейоза; на микропрепаратах указать

	<p>зоны половых желез и дать их характеристику.</p> <p>6) Уметь решать молекулярно-генетические задачи, составить схему процессинга, транскрипции и трансляции.</p> <p>7) Научиться проводить макроскопическое исследование гельминтов человека. Овладеть методом паразитологического вскрытия.</p> <p>8) Уметь решать ситуационные задачи по медицинской паразитологии.</p> <p>9) Уметь идентифицировать на макро- и микропрепаратах представителей членистоногих, являющихся переносчиками возбудителей болезней человека (вошь, блоха, мухи, таракан, клоп, иксодовые и аргасовые клещи).</p> <p>10) Различать по стадиям развития, внешнему виду и строению ротового аппарата роды клещей и комаров.</p> <p>11) Уметь предложить меры профилактики природно-очаговых и паразитарных заболеваний.</p> <p>12) Уметь вскрыть позвоночное животное, изучить топографию и строение внутренних органов и дать их характеристику.</p> <p>13) Уметь провести сравнительно-анатомический анализ систем органов разных классов позвоночных животных на основе макропрепаратов.</p> <p>14) Уметь написать реферат и сделать доклад на предложенную биологическую тему.</p>
--	---

### **Критерии оценки зачетного собеседования, собеседования текущего контроля:**

#### Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении ситуационных заданий, безошибочно ответил на основной и дополнительные вопросы на зачете.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки при ответе на основной и дополнительные вопросы; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий по дисциплине.

#### **Критерии оценки тестовых заданий:**

«зачтено» - не менее 71% правильных ответов;

«не зачтено» - 70% и менее правильных ответов.

#### **Критерии оценки ситуационных задач:**

«зачтено» - обучающийся решил задачу в соответствии с алгоритмом, дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, представил комплексную оценку предложенной ситуации, сделал выводы, привел дополнительные аргументы, продемонстрировал знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, нормативно-правовых актов; предложил альтернативные варианты решения проблемы;

«не зачтено» - обучающийся не смог логично сформулировать ответы на вопросы задачи, сделать выводы, привести дополнительные примеры на основе принципа межпредметных связей, продемонстрировал неверную оценку ситуации.

#### **Критерии оценки практических навыков:**

**«зачтено»** - обучающийся обладает теоретическими знаниями и владеет методикой выполнения практических навыков, демонстрирует их выполнение, в случае ошибки может исправить при коррекции их преподавателем;

**«не зачтено»** - обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

## **2.2. Примерные вопросы к зачету**

1. Клетка – элементарная единица живого.
2. Клеточная теория и ее биологическое значение.
3. Типы клеточной организации.
4. Структурная организация клетки.
5. Строение и функции биологической мембраны.
6. Отличительные особенности строения про- и эукариотической клетки.
7. Морфологическая и функциональная классификация органелл. Электронографическое строение органелл общего и специального назначения. Функциональное назначение опорного, синтетического, энергетического и транспортного аппаратов клеток.
8. Генетический код и его основные свойства.
9. Реализация генетической информации в клетке (биосинтез белка).
10. Регуляция экспрессии генов у про- и эукариот.
11. Структурно-функциональная организация хромосом.
12. Эу- и гетерохроматин.
13. Понятие о кариотипе. Денверская и Парижская классификации хромосом.
14. Клеточный цикл и его периодизация.
15. Митотический цикл и его периодизация. Характеристика фаз митоза.
16. Репликация ДНК.
17. Регуляция клеточного деления.
18. Гаметогенез, мейоз, цитогенетическая характеристика.
19. Закономерности наследования на организменном уровне. Моно-, ди- и полигибридное скрещивание.
20. Доказательства статистического характера законов Менделя (опыт с горохом). Правила вероятности.
21. Генотип – сбалансированная система взаимодействующих генов.
22. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов.
23. Плейотропия. Механизмы плейотропного действия гена.
24. Наследование групп крови системы АВ0- и резус-фактора.
25. Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов. Кроссинговер.
26. Методы картирования хромосом человека.
27. Голандрический тип наследования, доминантное и рецессивное Х-сцепленное наследование.
28. Генеалогический метод, его этапы и возможности.
29. Основные типы наследования признаков.
30. Основные формы изменчивости, механизмы их возникновения. Классификация и медицинское значение мутаций.
31. Роль среды в проявлении генов при развитии признаков. Пенетрантность и экспрессивность гена.
32. Периодизация онтогенеза. Эмбриональный период.
33. Способы дробления и гастрюляции, формирование тканей и органов, провизорные органы у амниот и амниот и их функции.
34. Первичный и вторичный органогенез. Понятие о нейруляции и плацентации. Имплантация. Гистологические типы плацент.
35. Закономерности постэмбрионального развития.

36. Влияние вредных факторов на организм человека и механизмы образования пороков развития.
37. Понятие о комплексе осевых задатков органов.
38. Популяционная структура человечества.
39. Особенности действия эволюционных факторов в человеческих популяциях. Генетический полиморфизм и его биологическое и медицинское значение.
40. Понятие генетического груза.
41. Популяционно-статистический метод генетики, его этапы и возможности.
42. Характерные черты организации и циклы развития паразитических простейших классов Саркодовые, Жгутиковые, Инфузории, Споровики.
43. Болезни человека, вызываемые простейшими, пути заражения.
44. Био- и геопротисты.
45. Методы диагностики и профилактики данных протозойных инвазий
46. Характерные черты организации типа Плоские черви.
47. Отличительные особенности строения класса Сосальщиков и Ленточных червей. Циклы развития. Пути заражения, способы диагностики и профилактики наиболее распространенных заболеваний.
48. Особенности морфологии и биологии круглых червей. Пути заражения, методы лабораторной диагностики и профилактики наиболее распространенных нематодозов человека.
49. Характерные особенности и классификация типа Членистоногие.
50. Сравнительная характеристика кольчатых червей и членистоногих.
51. Медицинское значение ракообразных.
52. Характеристика класса Паукообразные. Отряд Клещи: семейство Иксодовые, Аргазовые, Акариформные. Медицинское значение клещей, пути передачи возбудителей заболеваний, меры борьбы с клещами.
53. Характерные черты организации и систематики класса Насекомые. Особенности строения и экологии насекомых (циклы развития, пути циркуляции в природе, расселение и взаимоотношения в системе паразит-хозяин).
54. Медицинское значение представителей отрядов Вши, Блохи, Клещи, научные основы профилактики заболеваний, вызываемых и распространяемых ими. Систематика, особенности морфологии и биологии Двукрылых: мух, комаров, москитов.
55. Биотические и абиотические факторы природного очага. Способы и механизмы передачи возбудителей болезней переносчиками.
56. Учение Е.Н. Павловского и его значение.
57. Понятие о природном очаге весенне-летнего клещевого энцефалита и его характеристика, а также других природно-очаговых заболеваний.
58. Характеристика и основные черты организации типа Хордовые. Классификация типа.
59. Понятие гомологичных и аналогичных органов.
60. Общие закономерности в эволюции органов и систем.
61. Учение А.Н. Северцова о главных направлениях эволюционного процесса.
62. Типы, формы и правила эволюции групп. Принципы эволюции органов.
63. Учение А.Н. Северцова о филэмбриогенезах.
64. Пути и способы морфо-функциональных преобразований органов и систем в процессе филогенеза.
65. Филогенез покровов тела.
66. Филогенез пищеварительной и дыхательной систем хордовых.
67. Основные направления и этапы эволюции кровеносной и выделительной систем беспозвоночных и позвоночных животных.
68. Основные эволюционные преобразования в нервной и эндокринной системе хордовых.
69. Онтофилогенетически обусловленные пороки развития систем интеграции.
70. Методы изучения антропогенеза. Основные этапы антропогенеза.
71. Характеристика проантропа, архантропа и неантропа.
72. Качественные особенности человека как биосоциального существа.

73. Медико-биологические аспекты эволюции человека как биологического вида.
74. Экологические факторы среды обитания человека; адаптации человека к среде обитания.
75. Климатогеографические адаптивные типы людей.
76. Антропогенные экосистемы и их характеристика.
77. Медицинская экология (роль экофакторов в развитии болезней человека и основные виды экологических болезней).
78. Виды антропогенного загрязнения среды.

### **Примерные вопросы к собеседованию текущего контроля**

#### **Раздел «Цитология»**

1. Биологические системы, их фундаментальные свойства. Эволюционно обусловленные уровни организации жизни. Элементарные единицы, элементарные явления на различных уровнях организации жизни.
2. Клеточная теория Т. Шванна и М. Шлейдена, ее основные положения. Современное состояние клеточной теории.
3. Типы клеточной организации. Строение про- и эукариотических клеток. Гипотезы происхождения эукариотических клеток (симбиотическая, инвагинационная).
4. Клеточная оболочка, ее структуры. Молекулярная организация и функции биологической мембраны. Виды транспорта веществ.
5. Структура ДНК. Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика. Свойства и функции наследственного материала.
6. Самовоспроизведение генетического материала. Репликация ДНК.
7. Организация наследственного материала у про- и эукариот. Классификация нуклеотидных последовательностей в геноме эукариот (уникальные, среднеповторяющиеся, высокоповторяющиеся).
8. Ген, его свойства. Особенности организации генов про- и эукариот. Генетический код как способ записи наследственной информации, его свойства.
9. Реализация генетической информации. Основные этапы: транскрипция и посттранскрипционные процессы, трансляция и посттрансляционные процессы.
10. Особенности экспрессии генетической информации у про- и эукариот.
11. Химический состав хромосом. Уровни спирализации (компактизации) хроматина. Нуклеосомная нить, хроматиновая фибрилла, интерфазная хромонема, метафазная хроматида.
12. Митотический (пролиферативный) цикл клетки. Фазы митотического цикла, их характеристика и значение.
13. Механизмы пролиферативного цикла, обеспечивающие равномерное распределение генетического материала.
14. Митотическая активность тканей по характеру клеточной пролиферации. Нарушение пролиферации при опухолевом росте.
15. Закономерности существования клетки во времени. Жизненный цикл клетки, его варианты.
16. Размножение организмов. Способы и формы. Половое размножение, его эволюционное значение. Чередование гаплоидной и диплоидной фаз жизненного цикла.
17. Гаметогенез, его периодизация.
18. Биологическое значение и сущность мейоза.

#### **Раздел «Генетика»**

19. Аллельные и неаллельные гены. Виды взаимодействия генов в генотипе.
20. Множественный аллелизм. Группы крови человека. Наследование групп крови.
21. Моногенное и полигенное наследование. Особенности аутосомного и сцепленного с полом наследования.
22. Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов. Кроссинговер как механизм, определяющий нарушение сцепления генов.
23. Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Наследование признаков, сцепленных с полом.



24. Изменчивость, её виды. Фенотипическая изменчивость. Норма реакции признака. Экспрессивность и пенетрантность признака.
25. Модификационная изменчивость. Вариационно-статистический метод изучения модификационной изменчивости.
26. Генотипическая изменчивость. Мутации, их классификация и механизмы возникновения. Медицинское и эволюционное значение мутаций.
27. Генные мутации. Причины и механизмы возникновения генных мутаций. Генные болезни.
28. Хромосомные мутации, их классификация. Механизмы возникновения хромосомных мутаций. Роль хромосомных мутаций в патологических состояниях человека и эволюционном процессе.
29. Геном, кариотип, их характеристика. Механизмы поддержания постоянства кариотипа в ряду поколений организмов.
30. Геномные мутации, механизмы возникновения. Классификация геномных мутаций. Биологические антимутационные механизмы.
31. Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека.
32. Популяционно-статистический метод в генетике человека. Закон Харди-Вайнберга и его применение для популяций человека.
33. Генеалогический метод изучения генетики человека. Особенности наследования признаков в родословных с аутосомно-доминантным, аутосомно-рецессивным, X-сцепленным и Y-сцепленным типом наследования.
34. Близнецовый метод изучения генетики человека, возможности метода. Определение соотносительной роли наследственности и среды в развитии признаков и патологических состояний человека.
35. Цитогенетический метод изучения генетики человека. Денверская и Парижская классификация хромосом. Возможности идентификации хромосом человека.
36. Медико-генетические аспекты брака. Кровнородственные браки. Медико-генетическое консультирование. Пренатальная диагностика наследственных заболеваний человека.

#### **Раздел «Онтогенез».**

37. Основные механизмы онтогенеза.
38. Генетическая регуляция дифференцировки.
39. Клеточные процессы в период в период дробления, гастрюляции, органогенеза.
40. Критические периоды развития и значение тератогенных факторов среды в формировании пороков развития человека.
41. Классификация пороков развития.
42. Типы яйцеклеток и соответствующие им типы дробления.
43. Биологическая сущность оплодотворения и этапы процесса.
44. Определение, типы и биологический смысл гастрюляции.
45. Эколого-эмбриологическая и биологическая классификации этапов онтогенеза.

#### **Раздел «Филогенез».**

46. В чем принципиальные отличия нервной системы хордовых от беспозвоночных?
47. Назовите основные направления эволюции головного мозга позвоночных.
48. Дайте характеристику основных этапов эволюции головного мозга позвоночных.
49. Докажите единство происхождения хордовых по данным сравнительной анатомии головного мозга.
50. Назовите онтофилогенетически обусловленные пороки развития нервной системы человека.
51. Какова функция эндокринной системы?
52. Каким структурам высших позвоночных присуща гормональная функция?
53. Какой отдел ЦНС человека обладает нейросекреторной функцией?
54. Каковы пути эволюции эндокринной системы человека?
55. Значение кровеносной системы. На каком этапе эволюции она появилась?
56. Особенности строения кровеносной системы низших хордовых.

57. Сравнительный обзор кровеносной системы позвоночных.
58. Доказательства единства происхождения хордовых по данным сравнительной анатомии кровеносной системы.
59. Филогенетически обусловленные пороки развития кровеносной системы.
60. Приведите примеры гомологичных органов в изучаемых системах органов позвоночных животных.
61. Опишите эволюцию переднего отдела пищеварительной системы позвоночных от низших к высшим.
62. Приведите примеры пороков развития пищеварительной системы, обусловленные филогенетически.
63. Опишите эволюцию дыхательной системы позвоночных от низших к высшим.
64. Приведите примеры пороков развития дыхательной системы человека, обусловленные филогенетически.
65. Опишите эволюцию кожных покровов позвоночных.

#### **Раздел «Паразитология».**

66. Какие из протозойных заболеваний являются трансмиссивными?
67. Назовите природно-очаговые протозоозы.
68. Кто является основным резервуаром балантидиаза? Какая категория людей чаще всего заражается этим заболеванием?
69. На чем основана лабораторная диагностика амебиаза и балантидиаза?
70. Как происходит заражение урогенитальным трихомонозом?
71. Назовите пути заражения токсоплазмозом.
72. На чем основана лабораторная диагностика токсоплазмоза?
73. Можно ли заразиться африканским трипаносомозом контактным путем?
74. Какие меры личной профилактики необходимы при работе в очагах лейшманиозов?
75. Чем определяется ареал распространения сонной болезни и болезни Чагаса?
76. Общие черты организации, систематическое положение, морфология и жизненные циклы сосальщиков (печеночный, кошачий, легочный, кровяной), ленточных червей (свиной, бычий, карликовый цепни, широкий лентец, эхинококк, альвеококк), круглых червей (аскарида, острица, власоглав, анкилостома, трихинелла, ришта).
77. Пути заражения гельминтами (пероральный, перкутанный). Понятие аутоинвазии и аутореинвазии; причины их вызывающие.
78. Инвазионные стадии развития гельминтов.
79. Локализация гельминтов в организме человека, пути миграции личинок, патологическое действие на организм человека. Взаимоотношения паразита и хозяина.
80. Понятие о био- и геогельминтах. Значение работ К.И. Скрябина.
81. Лабораторная диагностика трематодозов, цестодозов и нематодозов. Методы овометрии и овогельминтоскопии.
82. Меры борьбы с гельминтозами (дегельминтизация, девастация), задачи здравоохранения по ликвидации гельминтозов, профилактика и мероприятия по борьбе с гельминтозами.
83. Природно-очаговые гельминтозы. Условия возникновения природных очагов (биотические и абиотические). Условия перехода инвазии из природного очага в синантропный и наоборот.
84. Понятие антропургического очага. Типы очагов гельминтов, условия их формирования.
85. Систематика типа Членистоногих.
86. Характеристика класса Ракообразные, их медицинское значение.
87. Строение, цикл развития, медицинское значение иксодовых и аргазовых клещей – временных эктопаразитов человека. Меры борьбы с ними.
88. Происхождение Членистоногих, их прогрессивные черты организации.
89. Иксодовые и аргазовые клещи – переносчики возбудителей заболеваний человека. Структура и характеристика очагов этих заболеваний.
90. Строение, цикл развития, медицинское значение чесоточного зудня – возбудителя чесотки. Меры борьбы с ним.

91. Особенности строения, развития и образа жизни представителей отрядов Вши, Блохи, Клещи. Приспособление их, как временных эктопаразитов, к паразитическому образу жизни. Меры борьбы с этими насекомыми как специфическими переносчиками возбудителей заболеваний человека. Профилактика этих заболеваний.
92. Понятие о трансмиссивных заболеваниях (облигатно-трансмиссивных и факультативно-трансмиссивных).
93. Способы и механизмы передачи возбудителей заболеваний человека переносчиками.
94. Особенности строения и биология тараканов, мух и оводов – механических переносчиков заболеваний человека. Меры борьбы с ними.
95. Малярийные комары, москиты и муха Це-Це – представители отряда Двукрылые – специфические переносчики возбудителей заболеваний человека. Их распространение, особенности биологии и медицинское значение. Меры борьбы с ними.
96. Компоненты гноса: комары, мошки, москиты, слепни, оводы. Способы защиты человека от них.
97. Значение учения Е.Н. Павловского о природной очаговости трансмиссивных заболеваний (теоретическое и практическое).

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

#### **3.1. Методика проведения тестирования**

**Целью** этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

#### **Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:**

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 29.02.2016 № 74-ОД.

#### **Субъекты, на которых направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

#### **Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии. В случае проведения тестирования на компьютерах время и место проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

#### **Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

#### **Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

#### **Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа зачёта, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

#### Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы

	Вид промежуточной аттестации
	зачет
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	18
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	<b>36</b>
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	8
Кол-во баллов за правильный ответ	4
Всего баллов	<b>32</b>
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	4
Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	<b>32</b>
Всего тестовых заданий	<b>30</b>
Итого баллов	<b>100</b>
Мин. количество баллов для аттестации	70

#### Описание проведения процедуры:

Тестирование является обязательным этапом зачёта независимо от результатов текущего контроля успеваемости. Тестирование может проводиться на компьютере или на бумажном носителе.

##### Тестирование на бумажном носителе:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен выбрать правильные ответы на тестовые задания в установленное преподавателем время.

Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа на зачете.

##### Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа на зачете.

#### Результаты процедуры:

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено» или «неудовлетворительно».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачётные ведомости в соответствующую графу.

### 3.2. Методика проведения приема практических навыков

**Цель этапа** промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме приема практических навыков является оценка уровня приобретения обучающимся умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

#### **Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:**

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **Субъекты, на которые направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

**Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии по дисциплине (модулю), или в день проведения собеседования, или может быть совмещена с экзаменационным собеседованием по усмотрению кафедры.

**Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

**Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

**Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки умений и навыков. Банк оценочных материалов включает перечень практических навыков, которые должен освоить обучающийся для будущей профессиональной деятельности.

**Описание проведения процедуры:**

Оценка уровня освоения практических умений и навыков может осуществляться на основании положительных результатов текущего контроля при условии обязательного посещения всех занятий семинарского типа.

Для прохождения этапа проверки уровня освоения практических навыков обучающийся должен овладеть всеми практическими умениями и навыками, предусмотренными программой дисциплины.

**Результаты процедуры:**

Результаты проверки уровня освоения практических умений и навыков имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам проверки уровня освоения практических умений и навыков являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за освоение практических умений и навыков обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «неудовлетворительно».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в экзаменационные ведомости в соответствующую графу.

### **3.3. Методика проведения устного собеседования**

**Целью процедуры** промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

**Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:**

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

**Субъекты, на которые направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

**Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины в соответствии с приказом о проведении промежуточной аттестации. Деканатом факультета может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

**Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

**Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

**Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

**Описание проведения процедуры:**

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по ситуационной(ым) задаче(ам). Результат собеседования при промежуточной аттестации в форме зачёта – оценками «зачтено», «не зачтено».

**Результаты процедуры:**

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачетные ведомости и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программ.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.