

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Биология размножения и развития

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Пищевая микробиология

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины "Биология размножения и развития" является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья); 40 Сквозные виды профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: научно-исследовательский.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ИД1 _{ОПК-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии ИД2 _{ОПК-2} – Применяет принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды
2	ОПК-3	Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ИД3 _{ОПК-3} – Использует в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в	Знает: принципы функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, структуру, функции и физико-химические свойства белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, биологически активных соединений, их роль в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения

современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии	Умеет: применять современные методы и подходы в формировании концепций и решении проблем микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии и применять физико-математический аппарат и современные методы исследований
	Владеет: способами восприятия, хранения и передачи информации, современными методическими подходами, методами исследований, включая идентификацию и оценку свойств сырья и готовой продукции
ИД2 _{Опк-2} – Применяет принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	Знает: принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов
	Умеет: выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды, распознавать внутриклеточные структуры и элементы строения тканей; описать стадии оогенеза и сперматогенеза, митоза и мейоза; раскрыть содержание процессов гликолиза, окислительного фосфорилирования, фотосинтеза, трансмембранного транспорта;
ИД3 _{Опк-3} – Использует в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития	Владеет: основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем
	Знает: современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации
	Умеет: выявлять причины аномалий развития
	Владеет: навыками проведения лабораторных исследований биологических объектов

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к *обязательной части* «Дисциплины/модули» Блока 1 ОП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Цитология», «Общая биология и биология человека», «Гистология», «Генетика», «Биохимия», «Ботаника», «Молекулярная биология».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин, «Физиология растений», «Теория эволюции», «Физиология человека и животных», «Введение в биотехнологию и биоинженерию», «Иммунология», «Микробиология и вирусология», практической подготовки и подготовки выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	37	37
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,9	0,9
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	35	35
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	10,0	10,0
Подготовка к лабораторным занятиям	10,0	10,0

Другие виды самостоятельной работы	15,0	15,0
------------------------------------	------	------

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Теория размножения и индивидуальное развитие	<p>Введение. Предмет и задачи биологии размножения и развития. Ее место в системе биологических наук. Фундаментальные и прикладные направления эмбриологии. Современные представления о происхождении первичных половых клеток в онтогенезе. Теория зародышевого пути Нуссбаума-Вейсмана. Миграция первичных гоноцитов. Предзародышевый период онтогенеза. Половые и соматические клетки. Яйцеклетки, строение и свойства. Классификация яиц. Сперматозоид. Строение яичников. Последовательные стадии оогенеза. Типы питания яйцеклеток в период роста. Биохимия оогенеза. Строение семенников. Последовательные стадии сперматогенеза. Биохимия сперматогенеза. Гормональная регуляция полового цикла. Научные основы управления процессами размножения сельскохозяйственных и промысловых животных.</p> <p>Эмбриональное развитие. Оплодотворение. Ооплазматическая сегрегация. Партеогенез. Общая характеристика процесса оплодотворения и его биологическое значение. Фазы оплодотворения. Ооплазматическая сегрегация. Партеогенез. Генетическое определение пола. Дробление. Пространственная организация дробления. Бластуляция. Общая характеристика процессов дробления. Особенности клеточных циклов. Пространственная организация дробления. Типы дробления. Бластуляция. Типы бластул. Активация. Активация генома зародыша. Гастрюляция. Нейруляция. Первичная эмбриональная регуляция и индукция. Общая характеристика процессов гастрюляции. Способы гастрюляции. Способы закладки мезодермы у первично- и вторичноротых животных. Дифференцировка мезодермы у позвоночных. Нейруляция у позвоночных. Клеточные процессы, лежащие в основе формообразовательных движений раннего развития. Регуляционные явления в раннем развитии. Первичная эмбриональная регуляция и индукция. Ранний эмбриогенез ланцетника, амфибий, костных рыб, птиц, млекопитающих, человека. Механизмы клеточной дифференцировки. Молекулярно-генетический уровень деятельности Механизмы клеточной дифференцировки. Молекулярные механизмы регуляции биосинтеза белка в дифференцированных клетках. Проблема генетической эквивалентности ядер дифференцированных клеток. Дифференциальная активность генов. Клеточный уровень проведения механизмов дифференцировки. Дифференцировка клеток в целом организме. Понятие эпигенотипа. Межклеточные взаимодействия. Органогенез у позвоночных животных. Развитие производных эктодермы и энтодермы. Развитие нервной системы и органов чувств. Развитие кожных покровов и их производных. Развитие производных мезодермы. Развитие пищеварительной системы и органов дыхания. Развитие скелета и мышц. Развитие кровеносной системы. Развитие мочеполовой системы. Развитие конечностей. Постэмбриональное развитие. Метаморфоз. Периодические</p>	72

	формообразовательные процессы. Развитие вторично-половых признаков. Рост животных. Ранний эмбриогенез птиц. Нейруляция и закладка осевых органов у птиц. Провизорные органы.	
	<i>Консультации текущие</i>	0,9
	<i>Вид аттестации (зачет)</i>	0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Теория размножения и индивидуальное развитие	18	18	35
	<i>Консультации текущие</i>		0,9	
	<i>Вид аттестации (зачет)</i>		0,1	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Теория размножения и индивидуальное развитие	<p>Введение. Предмет и задачи биологии размножения и развития. Ее место в системе биологических наук. Фундаментальные и прикладные направления эмбриологии. Современные представления о происхождении первичных половых клеток в онтогенезе. Теория зародышевого пути Нуссбаума-Вейсмана. Миграция первичных гоноцитов. Предзародышевый период онтогенеза. Половые и соматические клетки. Яйцеклетки, строение и свойства. Классификация яиц. Сперматозоид. Строение яичников. Последовательные стадии оогенеза. Типы питания яйцеклеток в период роста. Биохимия оогенеза. Строение семенников. Последовательные стадии сперматогенеза. Биохимия сперматогенеза. Гормональная регуляция полового цикла. Научные основы управления процессами размножения сельскохозяйственных и промысловых животных.</p> <p>Эмбриональное развитие. Оплодотворение. Ооплазматическая сегрегация. Партеогенез. Общая характеристика процесса оплодотворения и его биологическое значение. Фазы оплодотворения. Ооплазматическая сегрегация. Партеогенез. Генетическое определение пола. Дробление. Пространственная организация дробления. Бластуляция. Общая характеристика процессов дробления. Особенности клеточных циклов.</p> <p>Пространственная организация дробления. Типы дробления. Бластуляция. Типы бластул. Активация. Активация генома зародыша. Гастрюляция. Нейруляция. Первичная эмбриональная регуляция и индукция. Общая характеристика процессов гастрюляции. Способы гастрюляции. Способы закладки мезодермы у первично- и вторичноротых животных. Дифференцировка мезодермы у позвоночных. Нейруляция у позвоночных. Клеточные процессы, лежащие в основе формообразовательных движений раннего развития. Регуляционные явления в раннем развитии. Первичная эмбриональная регуляция и индукция. Ранний эмбриогенез ланцетника, амфибий, костных рыб, птиц, млекопитающих, человека. Механизмы клеточной дифференцировки. Молекулярно-генетический уровень деятельности Механизмы клеточной дифференцировки. Молекулярные механизмы регуляции биосинтеза белка в дифференцированных клетках. Проблема генетической эквивалентности ядер дифференцированных клеток. Дифференциальная активность генов. Клеточный уровень проведения механизмов дифференцировки. Дифференцировка клеток в целом организме. Понятие эпигенотипа. Межклеточные</p>	18

	взаимодействия. Органогенез у позвоночных животных. Развитие производных эктодермы и энтодермы. Развитие нервной системы и органов чувств. Развитие кожных покровов и их производных. Развитие производных мезодермы. Развитие пищеварительной системы и органов дыхания. Развитие скелета и мышц. Развитие кровеносной системы. Развитие мочеполовой системы. Развитие конечностей. Постэмбриональное развитие. Метаморфоз. Периодические формообразовательные процессы. Развитие вторично-половых признаков. Рост животных. Ранний эмбриогенез птиц. Нейруляция и закладка осевых органов у птиц. Провизорные органы.	
--	---	--

5.2.2 Практические занятия (семинары) *не предусмотрены*

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость, ак. ч
1	Теория размножения и индивидуальное развитие	Строение половых клеток	18
		Строение половых желез	
		Оогенез и сперматогенез	
		Оплодотворение	
		Дробление	
		Ранний эмбриогенез иглокожих	
		Ранний эмбриогенез ланцетника	
		Ранний эмбриогенез амфибий	
		Ранний эмбриогенез млекопитающих	

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудо-емкость, час
1	Биология размножения	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	10
		Подготовка к лабораторным занятиям	10
		Другие виды самостоятельной работы	15

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Перерядкина, С. П. Биология размножения : учебное пособие. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2016. — 88 с. <https://e.lanbook.com/book/100802>

Слесаренко, Н. А. Основы биологии размножения и развития : учебно-методическое пособие (гриф ФУМО). — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 80 с. <https://e.lanbook.com/book/143115>

Гореликов, П. Л. Биология размножения и развития. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие для вузов (гриф ФУМО). — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 96 с. <https://e.lanbook.com/book/221153>

6.2 Дополнительная литература

Биология размножения и развития: курс лекций : учебное пособие / составитель О. А. Абросимова ; под редакцией В. Ю. Горбуновой. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2006. — 140 с. <https://e.lanbook.com/book/42232>

Биология размножения и развития : учебное пособие / В. П. Викторов, В. Н. Годин, Н. М. Ключникова [и др.]. — Москва : МПГУ, [б. г.]. — Часть 1 : Бактерии. Грибы и лишайники. Растения — 2016. — 160 с. <https://e.lanbook.com/book/105999>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Биология размножения и развития: практикум : учебное пособие / составители Т. Л. Соколова [и др.]. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. — 91 с. <https://e.lanbook.com/book/201866>

Основы биологии развития. Практикум : учебное пособие / А. В. Сидоров, Г. Т. Маслова, К. М. Люзина, Б. К. Карман ; под редакцией А. В. Сидорова. — Минск : БГУ, 2016. — 239 с. <https://e.lanbook.com/book/180428>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No

	Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория № 403 для проведения учебных занятий	Ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)]. Ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран
Учебная аудитория № 418 для проведения учебных занятий	Ферментный анализатор ПЛАГ-И, баня водяная УТ 4329Е, насос вакуумный Комовского, поляриметр СМ-3, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)]. Ферментный анализатор ПЛАГ-И, баня водяная УТ 4329Е, насос вакуумный Комовского, Поляриметр СМ-3, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран
Учебная аудитория № 416 помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	12,4	12,4
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	--	--
Консультации текущие	0,3	0,3
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	59,6	59,6
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	35,6	35,6
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	8	8
Домашнее задание, реферат	16	16

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ИД1 _{опк-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии
			ИД2 _{опк-2} – Применяет принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды
2	ОПК-3	Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ИД3 _{опк-3} – Использует в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{опк-2} – Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии,	Знает: принципы функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, структуру, функции и физико-химические свойства белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, биологически активных соединений, их роль в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения
	Умеет: применять современные методы и подходы в формировании концепций и решении проблем микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии и применять физико-математический аппарат и современные методы

биофизики, иммунологии	исследований
	Владеет: способами восприятия, хранения и передачи информации, современными методическими подходами, методами исследований, включая идентификацию и оценку свойств сырья и готовой продукции
ИД2 _{ОПК-2} – Применяет принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	Знает: принципы структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов
	Умеет: выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды, распознавать внутриклеточные структуры и элементы строения тканей; описать стадии оогенеза и сперматогенеза, митоза и мейоза; раскрыть содержание процессов гликолиза, окислительного фосфорилирования, фотосинтеза, трансмембранного транспорта;
ИД3 _{ОПК-3} – Использует в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития	Владеет: основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем
	Знает: современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации
	Умеет: выявлять причины аномалий развития
	Владеет: навыками проведения лабораторных исследований биологических объектов

2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Теория размножения и индивидуальное развитие	ОПК-2 ОПК-3	Тест	1-70	Компьютерное тестирование Процентная шкала: 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для защиты лабораторных работ)	128-154	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			Собеседование (вопросы к устному ответу на зачёт)	71-127	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, тестовые задания и сдачи реферата по предложенной преподавателем теме. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачет). Зачет проводится в виде тестового задания.

Аттестация обучающегося по дисциплине/практике проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков.

Если зачет проводится в виде устного ответа. Максимальное количество заданий –

3.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитываются.

3.1 Тест (тестовые задания)

3.1.1 ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

№ вопроса	Текст вопроса
1.	Что такое митоз? а деление соматических клеток (1) б деление половых клеток в деление соматических и половых клеток г дифференцировка эпителиальных клеток эпителия
2.	Сперматозоид человека может иметь следующий хромосомный набор: а 44 аутосомы и XY-хромосомы; б 23 аутосомы и X-хромосома; в 22 аутосомы и X-хромосома; (1) г 23 аутосомы и Y-хромосома
3.	Что такое половое размножение? а процесс, который обеспечивает обмен наследственной информацией и создает условия для наследственной изменчивости. Оно осуществляется путем слияния половых клеток – гамет (1) б процесс, который обеспечивает деление соматических клеток в процесс, который обеспечивает временное взаимодействие двух клеток г процесс, который обеспечивает обмен наследственной информацией
4.	С помощью чего размножаются папоротники? а семях;

	б спор; (1) в почек; г листьев.
5.	Назовите типы размножения организмов? а половое, спорообразование б половое, бесполое (1) в половое, конъюгация г бесполое, почкование
6.	В ядре зиготы цветкового растения содержится 20 хромосом. Сколько хромосом содержится в клетках его листьев? а 10 хромосом; б 20 хромосом; (1) в 15 хромосом; г 30 хромосом
7.	Размножение – это: а это процесс воспроизведения организмами себе подобных, обеспечивающий продолжение существования вида (1) б процесс, свойственный только хордовым организмам в процесс, свойственный организмам, кроме простейших, обеспечивающий продолжение существования вида г процесс, свойственный организмам, кроме простейших
8.	Что такое оплодотворение? а рождение нового организма; б слияние мужской и женской половых клеток; (1) в спаривание двух особей разного пола; г развитие особей из гамет
9.	Хрящевая ткань человека развивается из: а эктодермы; б энтодермы; в мезодермы; (1) г костной ткани
10.	Какой пример относится к половому размножению? а почкование гидры; б деление амебы на две особи; в образование нового растения на конце ползучего побега; г конъюгация у инфузорий. (1)
11.	Какие животные относятся ко вторичноротым? а насекомые; б морские брюхоногие моллюски; в иглокожие; (1) г кораллы.
12.	Что такое партеногенез? а развитие особи из неоплодотворенной яйцеклетки; (1) б развитие особи из спермия; в развитие особи из зиготы; г развитие особи из диплоидной соматической клетки
13.	Третий зародышевый листок впервые появляется у: а плоских червей; (1) б моллюсков; в круглых червей; г ракообразных
14.	У каких, из перечисленных животных, возможна фрагментация? а свободноживущих плоских червей; (1) б паразитических плоских червей; в круглых червей-паразитов; г пиявок.
15.	Дробление зиготы осуществляется: а митозом; (1) б амитозом; в мейозом г фрагментацией
16.	Почему большинство садовых растений размножают вегетативным путем?

	а они не способны давать семена; б сохраняются сортовые признаки; (1) в повышается урожайность и устойчивость; г возникают организмы с новыми, более выгодными признаками для человека
17.	Примером двухслойных животных служит: а медуза цианея; (1) б дождевой червь; в белая планария; г эвглена зеленая
18.	Кто из ниже перечисленного является гермафродитами? а все круглые черви; б все кольчатые черви; в все плоские черви; (1) г все кишечнополостные
19.	У позвоночных в эмбриональном развитии почки закладываются из: а мезодермы; (1) б энтодермы; в эктодермы; г целомы
20.	Что характерно для ланцетника? а полное равномерное дробление; (1) б полное неравномерное дробление; в неполное дискоидальное дробление; г неполное поверхностное дробление
21.	Благодаря чему происходит формирование диплоидного набора хромосом в зиготе? а митозу; б дроблению; в оплодотворению; (1) г мейозу
22.	У головоногих моллюсков постэмбриональное развитие: а не прямое, с неполным превращением; б не прямое, с полным превращением; в не прямое, без стадии личинки; г прямое. (1)
23.	У покрытосеменных яйцеклетка образуется: а мейозом из микроспоры; б мейозом из макроспоры; в митозом из микроспоры; г митозом из макроспоры. (1)
24.	С чего начинается онтогенез организма? а с оплодотворения; (1) б с дробления зиготы; в с рождения особи; г с гаструляции и образования зародышевых листков
25.	Что общего у сперматозоида и яйцеклетки? а набор хромосом; (а) б запас питательных веществ; в подвижность; г размеры
26.	Что такое органогенез? 1) развитие зародышевых листков; б формирование органов у зародыша; (а) в образование гаструлы; г вылупление или рождение особи
27.	Для кого характерен партеногенез? а для бабочек; б для тлей; (а) в для стрекоз; г для комаров
28.	Внешнее (наружное) оплодотворение характерно для большинства: 1) хрящевых рыб; б пресмыкающихся;

	в костных рыб; (а) г насекомых
29.	Споры бактерий, в отличие от спор растений: а служат для размножения; б содержат запас питательных веществ; в помогают выживать при неблагоприятных условиях; (1) г содержат гаплоидный набор хромосом
30.	Чем определяются общие признаки организма? Варианты ответа: а цитоплазмой б (+) ядром (1) в цитоплазмой и ядром г цитолеммой
31.	Процесс дифференциации начинается: Варианты ответа: а после образования зиготы б после оплодотворения в(+) в процессе оогенеза (1) г после образования бластулы
32.	В процессе оогенеза создается запас информации обеспечивающий развитие: Варианты ответа: а(+) до стадии бластулы (1) б до стадии гаструлы в до стадии нейрулы г до рождения организма
33.	Эмбриональная индукция это: Варианты ответа: а изменение размеров клетки б (+) воздействие на клетки химических веществ (1) в- изменение формы клеток г изменение морфологии клеток
34.	Индуктирование развития нервной пластинки происходит за счет: Варианты ответа: а жидкости бластоцеля б энтодермы в(+) хордо-мезодермального зачатка (1) г мезодермы
35.	Без влияния индуктора вся эктодерма превращается: Варианты ответа: а в соединительную ткань кожи б(+) в кожный эпителий в в нервную ткань г в мышечную ткань
36.	Признаки цитодифференции связаны: Варианты ответа: а с развитием клеток б с развитием различных клеточных форм в(+) с развитием цитоплазматических структур, обуславливающих специализацию клеток (1) г с развитием цитолеммы
37.	Какие клетки являются наиболее подходящими для изучения процесса старения? Варианты ответа: а(+) утратившие способность к делению при эмбриональном развитии (1) б - активно размножающиеся клетки в- старые клетки г - молодые клетки
38.	По мере старения клеток увеличивается: Варианты ответа: а- количество митозов б(+) количество амитозов (1) в- количество митозов и эндомитозов г- количество эндорепродукций

39.	<p>У стареющих клеток происходит:</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>а- уменьшение вязкости цитоплазмы</p> <p>б- уменьшение вязкости кариоплазмы</p> <p>в(+) увеличение вязкости цитоплазмы и кариоплазмы (1)</p> <p>г- уменьшение липофусцина</p>
40.	<p>У стареющих клеток наблюдается:</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>а- уменьшение содержания холестерина</p> <p>б(+) увеличение содержания липофусцина (1)</p> <p>в- увеличение содержания воды</p> <p>г- увеличение содержания лецитина</p>
41.	<p>У стареющих клеток наблюдается:</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>а- увеличение интенсивности дыхания</p> <p>б- усиление синтеза белка</p> <p>в- уменьшение устойчивости к действию повреждающих факторов</p> <p>г(+) увеличение устойчивости к действию повреждающих факторов (1)</p>
42.	<p>При некротических изменениях в клетке происходит:</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>а(+) рН сдвигается в кислую сторону (1)</p> <p>б- соли диффундируют из окружающей среды в клетки</p> <p>в- активизируется функционирование митохондрий</p> <p>г- восстановление окислительного фосфорилирования</p>
43.	<p>Смерть организма это:</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>а- смерть всех клеток</p> <p>б(+) смерть небольшой группы жизненно важных клеток (1)</p> <p>в- смерть всех органов</p> <p>г- понижение интенсивности размножения клеток</p>
44.	<p>Физиологическая регенерация это:</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>а- восстановление поврежденных частей тела</p> <p>б(+) замена отмерших клеток на молодые (1)</p> <p>в- понижение интенсивности размножения клеток</p> <p>г- смерть всех органов</p>
45.	<p>Какие животные обладают наибольшей степенью регенерации?</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>а- птицы</p> <p>б- лягушки</p> <p>в(+) планарии (1)</p> <p>г- млекопитающие</p>
46.	<p>Каково происхождение клеток при регенерации у животных?</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>а(+) образуются из старых клеток путем дедифференцирования (1)</p> <p>б- образуются из недифференцированных резервных клеток</p> <p>в- частично из старых и частично из резервных клеток</p> <p>г - из резервных клеток</p>
47.	<p>Бластема образуется:</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>а- из недифференцированных резервных клеток</p> <p>б(+) из старых клеток путем дедифференцировки (1)</p> <p>в- из тканей рядом лежащих клеток</p> <p>г - из резервных клеток</p>
48.	<p>В процессе регенерации иннервация необходима:</p> <p>Варианты ответа:</p> <p>а(+) для начала регенерации (1)</p> <p>б- на весь период регенерации</p> <p>в- вообще не влияет на регенерацию</p> <p>г- для старта репарации</p>
49.	<p>Каким методом изучают развитие зародыша в искусственно измененных условиях?</p> <p>Варианты ответа:</p>

	а- описательным б(+) экспериментальным в- сравнительно-морфологическим г- эволюционным
50.	Вопрос: Эмбриология как наука изучает: Варианты ответа: а- развитие тканей б- развитие органов и систем органов в(+) развитие зародыша (1) г- развитие и строение зародыша и тканей
51.	Где в сперматозоиде располагается центриоль клеточного центра? Варианты ответа: а- в головке б(+) в шейке (1) в- в средней части хвостика г- вообще отсутствует
52.	Часть хвостика сперматозоида содержит осевую нить окруженную цитоплазматической мембраной. Какая это часть? Варианты ответа: а- средняя б(+) концевая (1) в- главная г- во всем хвостике
53.	Зависят ли размеры сперматозоида от массы (размеров) животного? Варианты ответа: а- да б(+) нет (1) в- частично г- полностью
54.	Яйцеклетки содержат среднее количество желтка в вегетативной части. К какому типу относятся такие яйцеклетки? Варианты ответа: а- алецитальные б- «крайне» телолецитальные в- гомолецитальные г(+) «средне» телолецитальные (1)
55.	Яйцеклетки содержат малое количество желтка равномерно распределенного по всей цитоплазме. Кому принадлежат такие яйцеклетки? Варианты ответа: а- окуню б- миноге в- воробью г(+) ланцетнику (1)
56.	Яйцеклетки содержат большое количество желтка в вегетативной части. Кому характерны такие яйцеклетки? Варианты ответа: а- лосю б- ланцетнику в- тритону г(+) щуке (1)
57.	Алецитальный тип яйцеклетки характерен для: Варианты ответа: а- сумчатых млекопитающих б- птиц в- круглоротых г(+) плацентарным млекопитающим (1)
58.	Какие оболочки яйцеклетки образуются при прохождении яйцеклетки по яйцеводу? Варианты ответа: а(+) третичные (1) б- первичные в- вторичные

	г - четвертичные
59.	Какие клетки образуют стенку извитого семенного канальца? Варианты ответа: а- мышечные б- соединительнотканнные в(+) г- хрящевые
60.	Графов пузырек покрыт: Варианты ответа: а- плоским эпителием б- зачатковым эпителием в- лучистым венцом г(+) г(+) г(+)
61.	Овуляция это: Варианты ответа: а- развитие яйцеклетки б- оплодотворение яйцеклетки в(+) г- выведение яйцеклетки из матки
62.	В первичную половую клетку активно поступают питательные вещества, и он увеличивается в размерах. В каком периоде сперматогенеза это происходит? Варианты ответа: а- созревания б- формирования в(+) г- размножения
63.	Для какой клетки при развитии сперматозоидов характерен набор хромосом $n2c$? Варианты ответа: а- сперматогонии б- сперматиды в- сперматоцита I порядка г(+) г(+) г(+)

3.1.2 ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности

№ вопроса	Текст вопроса
64.	В каком периоде сперматогенеза образуются тетрады? Варианты ответа: а- созревания б- формирования в- размножения г(+) г(+) г(+)
65.	Какое количество оогоний сохраняется в яичнике к моменту рождения девочки? Варианты ответа: а- около 300 б(+) в- около 5000 г- около 10000
66.	Какие клетки оогенеза содержат набор хромосом $2n4c$? Варианты ответа: а- оогонии б(+) в- ооциты II порядка и первый полоцит г- ооциты и II полоцит
67.	Фертилизинны помогают: Варианты ответа: а- проникновению сперматозоида в яйцеклетку б(+) б(+) б(+)

	<p>в- нейтрализуют гиалуронидазу г- увеличивают продолжительность жизни яйцеклетки</p>
68.	<p>При полиспермии в яйцеклетку проникает сперматозоидов: Варианты ответа: а- один б- два в(+) г- один или несколько</p>
69.	<p>Оболочка оплодотворения предохраняет от: Варианты ответа: а- проникновения микроорганизмов б- проникновения химических веществ в(+) г- проникновения лишних сперматозоидов и микроорганизмов</p>
70.	<p>Искусственное осеменение это: Варианты ответа: а- слияние половых клеток б(+) в- осеменение происходит после оплодотворения г- осеменение и оплодотворение это одно и то же</p>
71.	<p>Какие позвоночные животные первые решили проблему оплодотворения и развития на суше? Варианты ответа: а- земноводные б(+) в- птицы г- млекопитающие</p>
72.	<p>Для каких организмов наличие влажной среды для оплодотворения не обязательно? Варианты ответа: а- земноводных б- рептилий в- млекопитающих г(+)</p>
73.	<p>У каких организмов наименьшая продолжительность онтогенеза? Варианты ответа: а- растений б- птиц в- ланцетника г(+)</p>
74.	<p>Предзародышевый период включает: Варианты ответа: а- развитие во внешней среде или внутри материнского организма б(+) в- выход из яйцевых оболочек и до смерти г - формообразовательные процессы</p>
75.	<p>Значение личинки у паразитирующих животных: Варианты ответа: а- обеспечивает расселение вида б(+) в- обеспечивает расселение и питание г- обеспечивает защиту</p>
76.	<p>Продолжительность личиночного периода зависит: Варианты ответа: а(+) б- от температуры в- от вида животного г- от наличия кислорода</p>
77.	<p>Какие органы не разрушаются в процессе метаморфоза? Варианты ответа: а- органы дыхания б- органы движения в(+)</p>

	г- органы дыхания и выделения
78.	Оболочка образована самим яйцом. Какая это оболочка? Варианты ответа: а- белковая б- подскорлуповая в(+) желточная (1) г- фолликулярная
79.	Какая оболочка образована клетками питающими яйцеклетку? Варианты ответа: а- скорлуповая б- подскорлуповая в- белковая г(+) фолликулярная (1)
80.	Фермент гиалуронидаза содержится: Варианты ответа: а- в цитоплазме сперматозоида б(+) в акросоме (1) в- в шейке г- в хвостике
81.	Гиалуронидаза участвует: Варианты ответа: а(+) в растворении плотных оболочек яйцеклетки (1) б - в сближении яйцеклетки и сперматозоида в- в прилипанию сперматозоида к оболочкам яйцеклетки г – в процессе инкорпорирования
82.	Факультативный партеногенез характерен: Варианты ответа: а- карасям б- тлям в(+) пчелам (1) г- осетрам
83.	Осеменение это: Варианты ответа: а - слияние яйцеклетки и сперматозоида б(+) обеспечение контакта половым клеткам (1) в - слияние ядер сперматозоида и яйцеклетки г - в растворении плотных оболочек яйцеклетки
84.	Периодический партеногенез характерен: Варианты ответа: а- пчелам б(+) тлям (1) в- осетрам г- карасям
85.	Неполное поверхностное дробление характерно: Варианты ответа: а- костистым рыбам б- птицам в(+) насекомым (1) г- сумчатым млекопитающим
86.	Инвагинация характерна для: Варианты ответа: а- рыб б- рептилий в(+) ланцетника (1) г- сумчатых млекопитающих
87.	Деляминация характерна для: Варианты ответа: а(+) рептилий (1) б- ланцетника в- круглоротых г- земноводных
88.	Иммиграция характерна для:

	<p>Варианты ответа: а- ланцетника б- круглоротых в(+)- птиц (1) г- земноводных</p>
89.	<p>Гастрюляция у птиц осуществляется способом: Варианты ответа: а- эпиболии и иммиграции б- иммиграции и инвагинации в- деляминации и инвагинации г(+)- деляминации, иммиграции и инвагинации (1)</p>
90.	<p>Энтероцельный способ образования мезодермы характерен для: Варианты ответа: а- окуня б(+)- ланцетника (1) в- воробья г- миноги</p>
91.	<p>Телобластическим способом мезодерма образуется: Варианты ответа: а- у рыб б(+)- у насекомых (1) в- у птиц г- у млекопитающих</p>
92.	<p>Эктодермальным способом мезодерма образуется: Варианты ответа: а- у круглоротых б- у земноводных в- у ланцетника г(+)- у птиц (1)</p>
93.	<p>Какого типа бластула образуется при развитии ланцетника? Варианты ответа: а- стерробластула б- дискобластула в(+)- целобластула (1) г- амфибластула</p>
94.	<p>Гастрюляция у ланцетника осуществляется способом: Варианты ответа: а- деляминацией б(+)- инвагинацией (1) в- эпиболией г- иммиграцией</p>
95.	<p>Мезодерма у ланцетника образуется способом: Варианты ответа: а- смешанным б- телобластическим в(+)- энтероцельным (1) г- эктодермальным</p>
96.	<p>При развитии ланцетника из сомита мезодермы образуется: Варианты ответа: а- эпителий кожи б- стенки целома в- соединительная ткань г(+)- мышечная ткань (1)</p>
97.	<p>В эмбриогенезе ланцетника стенки целома образуются: Варианты ответа: а- из сомита мезодермы б(+)- из спланхнотома мезодермы (1) в- из париетального листка мезодермы г- из висцерального листка мезодермы</p>
98.	<p>Целом это: Варианты ответа: а- первичная полость тела</p>

	б- полость первичной кишки в(+) вторичная полость тела (1) г- бластоцель
99.	К какому типу относятся яйцеклетки рыб? Варианты ответа: а- гомолецитальные б- «средне» телолецитальные в(+) «крайне» телолецитальные (1) г- Центролецитальные
100.	Какое дробление характерно для яйцеклеток рыб? Варианты ответа: а- полное неравномерное б(+) неполное дискоидальное (1) в- неполное поверхностное г- полное равномерное
101.	Из какого материала образуется желточный мешок у рыб? Варианты ответа: а- зародышевой бластодермы б- внезародышевой эктодермы и париетального листка мезодермы в(+) внезародышевой эктодермы, мезодермы и энтодермы (1) г- эктодермы и висцерального листка мезодермы
102.	Дискобластула рыб состоит из: Варианты ответа: а- зародышевой бластодермы б- внезародышевой бластодермы в(+) зародышевой и внезародышевой бластодермы (1) г- перибласта
103.	За счет чего происходит отделение зародышевого материала от внезародышевого у рыб? Варианты ответа: а- амниотической оболочки б(+) туловищной складки (1) в- серозной оболочки г- желточного мешка
104.	Чем питается предличинка рыб? Варианты ответа: а- пищей, характерной для взрослой особи б- частично остатками желтка и переходит на самостоятельное питание в(+) остатками желтка г- переходит на самостоятельное питание
105.	Сколько времени длится пассивная жизнь личинки рыб? Варианты ответа: а- около суток б- двое суток в(+) около 3 суток (1) г- около 5 суток
106.	Какими оболочками покрыта яйцеклетка земноводных? Варианты ответа: а- желточной и белковой б- желточной, белковой и скорлуповой в(+) желточной, хорионом и белковой (1) г- белковой, хорионом и пергаментной
107.	Темный пигмент сосредоточен: Варианты ответа: а- на боковой стороне б(+) на анимальном полюсе (1) в- на вегетативном полюсе г- вся поверхность покрыта пигментом
108.	К какому типу относится яйцеклетка земноводных? Варианты ответа: а- алецитальному б(+) «средне» телолецитальному (1) в- «крайне» телолецитальному

	г- Центролецитальному
109.	Асинхронность в дроблении яйцеклетки земноводных наступает: Варианты ответа: а- с 4 деления б- с 5 деления в- с 6 деления г(+) с 7 деления (1)
110.	Благодаря каким бороздам дробления бластула земноводных становится многослойной? Варианты ответа: а- меридиональным б- экваториальным в- широтным г(+) тангенциальным (1)
111.	Бластоцель у земноводных расположена: Варианты ответа: а- в центре б(+) смещена к анимальному полюсу (1) в- смещена к вегетативному полюсу г- смещена ко дну бластулы
112.	Какими способами осуществляется гастрюляция у земноводных? Варианты ответа: а- деляминацией и инвагинацией б- деляминацией и эпиболией в(+) инвагинацией и эпиболией (1) г- инвагинацией и иммиграцией
113.	Из какого участка сомита образуется скелетная мускулатура у земноводных? Варианты ответа: а- дерматома б- склеротома в(+) миотома (1) г- миотома и склеротома
114.	Мезенхима дерматома дает начало: Варианты ответа: а(+) соединительной ткани кожи (1) б- эпителию кожи в- стенкам целома г- скелету
115.	Из мезенхимы склеротома образуется: Варианты ответа: а- эпителиальная ткань б(+) костная ткань (1) в- мышечная ткань г- соединительная ткань кожи
116.	Хрусталик глаза у земноводных образуется из: Варианты ответа: а- энтодермы б(+) эктодермы (1) в- мезодермы г- эктодермы и мезодермы
117.	Из какого мозгового пузыря образуются органы слуха у земноводных? Варианты ответа: а- из переднего б- из среднего в(+) из заднего (1) г- из среднего и заднего
118.	К какому типу относятся яйцеклетки рептилий? Варианты ответа: а- алецитальным б- «средне» телолецитальным в(+) «крайне» телолецитальным (1) г- Центролецитальным
119.	К какому типу развития приводит увеличение количества желтка и появление плотных оболочек

	у яйцеклеток рептилий и птиц? Варианты ответа: а- к развитию с метаморфозом б- личиночному развитию в(+) г- партеногенезу
120.	Что обеспечивает водную среду в развитии рептилий и птиц? Варианты ответа: а- аллантаис б- серозная оболочка в- желточная оболочка г(+) г(+)
121.	Что из перечисленного относится к провизорным (внезародышевым) органам? Варианты ответа: а- эктодерма б(+) в- энтодерма г- мезодерма
122.	Какие из перечисленных животных относятся к группе Амниот: Варианты ответа: а- окунь и ланцетник б- минога и лягушка в(+) г- тритон и черепаха
123.	Какое значение имеют холазы в яйце птиц? Варианты ответа: а(+) б- яйцеклетка не растекается в- яйцеклетка получает питательные вещества г- яйцеклетка получает кислород
124.	Какое значение имеет воздушная камера в яйце птиц? Варианты ответа: а- содержит запас химических веществ б(+) в- содержит запас питательных веществ г- содержит запас солей кальция
125.	По какому типу дробятся яйцеклетки рептилий и птиц? Варианты ответа: а- полному равному б- неполному поверхностному в- полному неравномерному г(+)
126.	Каким способом осуществляется гастрюляция у птиц? Варианты ответа: а- инвагинацией и деляминацией б- деляминацией и частично инвагинацией в(+) г- деляминацией, эпиболией и инвагинацией
127.	Какой материал находится в области первичной полоски у птиц? Варианты ответа: а- эктодермальный б(+) в- энтодермальный г- нервной пластинки
128.	Какой материал в процессе гастрюляции у птиц первым смещается через передний край головной ямки? Варианты ответа: а- кишечной трубки б- мезодермы в- нервной трубки г(+)
129.	Какой зародышевый листок образуется в результате II фазы гастрюляции у птиц?

	Варианты ответа: а- эктодерма б(+) мезодерма (1) в- энтодерма г- париетальный листок мезодермы
130.	На какой стадии развития находится снесенное яйцо курицей? Варианты ответа: а- дробления б- бластулы в(+) I фазы гастрюляции (1) г- II фазы гастрюляции

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; **отметка в системе**

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.2 Собеседование (вопросы к устному ответу для зачета)

3.2.1 ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

№ вопроса	Текст вопроса
131.	Биология размножения и развития как наука, ее задачи, главный вопрос и связь с другими науками. Методология эмбриологии: редуccionизм и целостные подходы. Борьба преформизма и эпигенеза в биологии индивидуального развития. (Биология индивидуального развития – область науки, изучающая закономерности онтогенетического развития организмов. Она на основе достижений экспериментальной эмбриологии, молекулярной биологии, генетики, цитологии. Задача биологии индивидуального развития – исследование макро- и микроморфологических, физиолого-биохимических, молекулярных и генетических процессов, протекающих в развивающейся особи, выяснение факторов и механизмов, управляющих процессами развития на всех этапах онтогенеза животных, растительных организмов, а также одноклеточных форм. Редуccionизм в эмбриологии (от лат. геёисйо - упрощение) сводит живые объекты и процессы к физико-химическим закономерностям. ПРЕРМАЦИЯ И ЭПИГЕНЕЗ – понятия натурфилософии, обозначающие противоположные взгляды на процесс формирования зародыша: преформация означает изначальное наличие в зародыше всех структур, которые затем вырастут в органы; эпигенез, наоборот, есть развитие зародыша путем возникновения (из бесструктурной материи).
132.	Происхождение и локализация первичных половых клеток. Источник половых клеток (раннеэмбриональный и соматический). Миграция гоноцитов. Размножение и гибель половых клеток в зависимости от пола организма.
133.	Рост ооцитов (превителлогенез, вителлогенез). Способы питания ооцита (диффузный, солитарный, нутриментарный, фолликулярный). (Оогенез (от греч. óоn — яйцо и...генез) у животных, развитие женской половой клетки — яйца, или <i>яйцеклетки</i> . О. включает периоды размножения, роста и созревания, продолжительность которых варьирует у разных животных. В период размножения путём <i>митоза</i> увеличивается число половых клеток — оогониев — мелких с относительно крупным ядром и бедной органоидами цитоплазмой. После прекращения митозов оогонии вступают в период роста и называются ооцитами 1-го порядка. В первой фазе роста ооцит увеличивается незначительно, но в его ядре происходят процессы, подготавливающие редуccionию

	<p>генетического материала (см. <i>Мейоз</i>). Затем следует фаза медленного роста — превителлогенеза, которая у ряда животных и человека может длиться годами. Далее ооцит вступает в фазу <i>вителлогенеза</i> — быстрого роста и накопления желтка (иногда она длится дни или даже часы); в этой фазе объём ооцита может увеличиться в десятки тысяч раз. Период созревания, или мейоза, включает 2 последовательных деления, приводящих к уменьшению числа хромосом вдвое. Диффузный -- у губок и гидры, ооциты питаются фагоцитозом;</p> <p>Локализованный -- подразделяют Солитарный (ооцит сам все синтезирует) и Алиментарный.</p> <p>Алиментарный делится на Фолликулярный (желток и РНК делает фолликул, т.е. соматические клетки) и Нутриментарный (трофоциты делают РНК, соматические делают желток -- у насекомых)</p>
134.	<p>Фолликулярные клетки и их функции. Созревание ооцита и виды фолликулов</p> <p>Оогенез. Схема оогенеза. (Фолликул яичника (лат. <i>folliculus ovaricus</i>) — структурный компонент яичника, состоящий из яйцеклетки, окружённой слоем эпителиальных клеток и двумя слоями соединительной ткани, отвечают за выработку эстрогена. Созревание ооцита — это процесс последовательного прохождения двух делений мейоза (делений созревания). Как уже говорилось выше, при подготовке к первому делению созревания ооцит длительное время находится на стадии профазы I мейоза, когда и происходит его рост. В соответствии со стадией развития различают примордиальные, преантральные (первичные), антральные (вторичные) и преовуляторные (третичные) фолликулы. Оогенез, или овогенез — развитие женской половой клетки — яйцеклетки</p>
135.	<p>Блок мейоза ооцита и его биологический смысл. Виды блоков мейоза. (Мейоз (редукционное деление клетки) — деление, в процессе которого из одной диплоидной (2n) клетки получаются 4 гаплоидные (n) клетки. Мейоз у животных наблюдается при формировании гамет (гаметогенезе). Мейоз у растений и грибов, как правило, происходит при образовании гаплоидных спор. У различных одноклеточных эукариот мейоз может наблюдаться на разных стадиях жизненного цикла. Для восстановления диплоидности в цикле всегда необходимо слияние гаплоидных клеток (оплодотворение).</p> <p>Мейоз состоит из двух делений. Первое из них является собственно редукционным, то есть именно в ходе первого деления уменьшается ploидность клетки. Причиной этого служит расхождение гомологичных хромосом («материнской» и «отцовской») по двум разным дочерним клеткам. Второе деление аналогично митозу и называется эквационным (то есть «равным»). Pлоидность в результате второго деления не меняется. В ходе этого деления, как и при митозе, расходятся сестринские хроматиды (копии ДНК). Между двумя делениями мейоза отсутствует репликация ДНК (так как «цель» мейоза — уменьшить ploидность клетки, увеличивать количество ДНК здесь незачем).</p>
136.	<p>Вителлогенез. Классификация яиц по количеству и расположению откладываемого желтка. Эндогенный и экзогенный желток. (Вителлогенез (от лат. <i>vitellus</i> — желток и греч. <i>genesis</i> — зарождение, образование), синтез и накопление желтка в развивающихся женских половых клетках . По количеству откладываемого желтка яйцеклетки делят на:</p> <p>полилецитальные (многожелтковые), встречаются у большинства членистоногих, рыб и птиц;</p> <p>мезолецитальные (со средним количеством желтка), встречаются у амфибий и осетровых;</p> <p>олиголецитальные (маложелтковые), встречаются у большинства червей, у моллюсков и иглокожих;</p> <p>алицетальные (безжелтковые), встречаются у млекопитающих и некоторых форм беспозвоночных.Количество желтка в клетке строго определено генетически и почти не зависит от условий питания самки. эндогенный желток: за счет синтеза внутри ооцита в эндоплазматиче-ском ретикулуме из концевых цистерн аппарата Гольджи. Накопление идёт и в митохондриях, которые перерождаются в желточные гранулы. — экзогенный желток: синтезируется вне яичника.)</p>

137.	Сперматогенез. Схема сперматогенеза. Спермиогенез. (Сперматогенез — развитие мужских половых клеток (сперматозоидов), происходящее под регулирующим воздействием гормонов. Одна из форм гаметогенеза. в эмбриогенезе первичные половые клетки — гонциты мигрируют в зачаток гонады, где формируют популяцию клеток, называемых сперматогониями. С началом полового созревания сперматогонии начинают активно размножаться, часть из них дифференцируется в другой клеточный тип — сперматоциты I порядка, которые вступают в мейоз и после первого деления мейоза дают популяцию клеток, называемых сперматоцитами II порядка, проходящих впоследствии второе деление мейоза и образующих сперматиды; путём ряда преобразований последние приобретают форму и структуры сперматозоида в ходе спермиогенеза.)
138.	Строение мужской гаметы. Блок полиспермии и его биологический смысл. Функции клеток Сертоли. Функции клеток Лейдига. (Сперматозоид мужчины имеет типичное строение и состоит из головки, средней части и хвоста. Полиспермия — проникновение в яйцо при оплодотворении нескольких спермиев. Ядро только одного из них соединяется с женским пронуклеусом, а остальные исключаются из развития, непосредственно в самой ооплазме. В яичках у мужчин есть два вида клеток: клетки Сертоли и клетки Лейдига. В клетках Лейдига происходит синтез мужских половых гормонов, в клетках Сертоли – сперматозоидов.)
139.	Оплодотворение. Виды оплодотворения (наружное и внутреннее). Функции сперматозоида при оплодотворении. Взаимодействие гамет при оплодотворении (дистантные, контактные). (При половом размножении два родителя передают гены своему потомству, что приводит сочетанию унаследованных черт. Эти гены передаются через процесс, называемый оплодотворением. Во время оплодотворения мужские и женские половые клетки сливаются и образуют одну клетку, называемую зиготой. Первый способ — это внешнее оплодотворение (яйцеклетка оплодотворяется вне тела), а второй — внутреннее оплодотворение (яйцеклетка оплодотворяется в репродуктивном тракте самки) Главная функция сперматозоида — оплодотворение яйцеклетки. Осуществляются на некотором расстоянии, до соприкосновения гамет друг с другом. Они направлены на повышение вероятности встречи сперматозоидов и яйцеклетки. Дистантные взаимодействия характерны для водных организмов, с наружным типом оплодотворения, контактные-наоборот)
140.	Акрсомная реакция и реакция активации яйцеклетки. События, происходящие после вхождения сперматозоида в яйцеклетку. (Акрсомная реакция — экзоцитоз (способ доставки) содержимого акросомы для локального разрушения желточной оболочки яйцеклетки (например, блестящей оболочки у млекопитающих и человека) и преодоления сперматозоидом этого барьера. Акрсома образуется в ходе сперматогенеза и может рассматриваться как видоизмененная лизосома. Акрсома расположена в головке сперматозоида, спереди от ядра и тотчас под плазматической мембраной. Спереди мембрана акросомы (наружная) соприкасается с клеточной мембраной сперматозоида, а сзади (внутренняя мембрана) — с ядерной мембраной. Акрсомная реакция — разновидность экзоцитоза. При акросомной реакции наружная мембрана акросомы и клеточная мембрана сливаются и формируют мелкие пузырьки, отделяющиеся от головки сперматозоида. При этом из акросомы освобождаются гиалуронидазы, протеазы (в том числе акрозин), гликозидазы, липазы, нейраминидаза и фосфатазы. Ферменты расщепляют молекулы блестящей оболочки, что позволяет сперматозоиду преодолеть этот барьер.)
141.	Партеногенез. Классификация партеногенеза (естественный и искусственный, гаплоидный и диплоидный, амейотический и мейотический). Пути восстановления диплоидности. Андрогенез. (Партеногенез - форма полового размножения, при которой яйцеклетки самок развиваются в новый организм без предварительного оплодотворения. Различают П. естественный — нормальный способ размножения некоторых организмов в природе и искусственный, вызываемый экспериментально

	<p>действием разных раздражителей на неоплодотворённую яйцеклетку, в норме нуждающуюся в оплодотворении. Очень большое значение имеет цитогенетический механизм созревания неоплодотворённой яйцеклетки. Именно оттого, проходит ли яйцеклетка <i>мейоз</i> и уменьшение числа хромосом вдвое — редукцию (мейотический П.) или не проходит (амейотический П.), сохраняется ли при этом свойственное виду число хромосом вследствие выпадения мейоза (зиготический П.) или это число восстанавливается после редукции слиянием ядра яйцеклетки с ядром направительного тельца или как-либо иначе (аутомиктический П.), зависят в конечном счёте наследственная структура (<i>генотип</i>) партеногенетического зародыша и все его важнейшие наследственные особенности — пол, сохранение или утрата гетерозиса, приобретение гомозиготности и пр. Андрогенез — развитие яйцеклетки с мужским ядром, внесённым в неё спермием в процессе оплодотворения.)</p>
142.	<p>Дробление. Функции дробления. Характеристика синхронного и асинхронного подпериодов дробления. Типы дробления (Дробление — ряд последовательных митотических делений оплодотворенного или инициированного к развитию яйца. Дробление представляет собой первый период эмбрионального развития, который присутствует в онтогенезе всех многоклеточных животных. На основе ряда существенных характеристик (степень детерминированности, полнота, равномерность и симметрия деления) выделяют ряд типов дробления. Типы дробления во многом определяются распределением веществ (в том числе, желтка) по цитоплазме яйца и характером межклеточных контактов, которые устанавливаются между бластомерами.</p> <p>Дробление может быть: детерминированным и регулятивным; полным (голобластическим) или неполным (меробластическим); равномерным (бластомеры более-менее одинаковы по величине) и неравномерным (бластомеры не одинаковы по величине, выделяются две — три размерные группы, обычно называемые макро- и микромерами); наконец, по характеру симметрии различают радиальное, спиральное, различные варианты билатерализованных и анархическое дробление. В каждом из этих типов выделяют ряд вариантов.)</p>
143.	<p>Типы и виды дробления в зависимости от количества и расположения желтка в цитоплазме. (Дробление может быть: детерминированным и регулятивным; полным (голобластическим) или неполным (меробластическим); равномерным (бластомеры более-менее одинаковы по величине) и неравномерным (бластомеры не одинаковы по величине, выделяются две — три размерные группы, обычно называемые макро- и микромерами); наконец, по характеру симметрии различают радиальное, спиральное, различные варианты билатерализованных и анархическое дробление. В каждом из этих типов выделяют ряд вариантов.)</p>
144.	<p>Бластуляция. Строение бластулы. Типы бластул. БЛАСТУЛА (от греческого <i>blastos</i> — зачаток, росток), зародыш многоклеточных животных в период бластуляции. Обычно различают раннюю, среднюю и позднюю бластулу. Строение бластулы зависит от строения яйца и характера дробления. Полное дробление обычно приводит к формированию целобластулы; у некоторых групп животных в результате полного дробления образуется стерробластула; если бластомеры при полном дроблении располагаются в двух параллельных плоскостях, образуется уплощённая бластула — плакула. При неполном дискоидальном дроблении завершается образование перибластулы. Своёобразным типом бластулы является стомобластула. Некоторые эмбриологи считают одним из видов бластулы и морулу. Несмотря на особенности бластулы у разных групп животных, эта стадия онтогенеза является одним из показателей общности происхождения многоклеточных животных и примером параллелизма в их эволюционном развитии. Формирование бластулы у птиц происходит в яйцевом.)</p>
145.	<p>Гастрюляция. Способы гастрюляции. Строение гастрюлы. (Гастрюляция — сложный процесс морфогенетических изменений, сопровождающийся размножением, ростом, направленным перемещением и дифференцировкой клеток, в результате чего образуются зародышевые листки — источники зачатков тканей и органов.)</p>

146.	Типы закладки мезодермы. Карты презумптивных зачатков.(телобластический и энтероцельный. энтероцельный делится на деламинационный и пролиферационный. на бластулу наносят метки, смотрят их движения в ходе гаструляции и потом дальнейшую судьбу; составляют карту
147.	Нейруляция. Строение нейрулы. (Нейруляция, образование нервной пластинки и её замыкание в нервную трубку в процессе зародышевого развития хордовых животных и человека. Зародыш на стадии N. называется нейрулой. В процессе N. происходит вычленение в составе трёх зародышевых листков ачатков отдельных систем органов. Наружный листок — эктодерма — утолщается на спинной стороне зародыша и образует нервную пластинку, по краям которой поднимаются нервные валики. Средняя часть нервной пластинки углубляется, валики сближаются и, соединяясь между собой, образуют нервную трубку — зачаток центральной нервной системы. Оставшаяся эктодерма смыкается над нервной трубкой и превращается в покровный эпителий. Внутренний зародышевый листок — энтодерма — у животных с полным дроблением яиц подрастает к спинной стороне зародыша и полностью окружает гастроцель, который, т. о., превращается в полость кишечника. У животных с неполным дроблением яиц кишечник на брюшной стороне остаётся незамкнутым; нижней стенкой его служит нераздробившийся желток. Средний зародышевый листок — мезодерма — расчленяется на средний продольный тяж клеток (зачаток хорды) и лежащие по бокам от него спинные сегменты (сомиты), сегментные ножки (нефротомы) и боковые пластинки. К концу N. зародыш приобретает план строения взрослого организма: на спинной стороне, под эпителием, располагается нервная трубка, под ней — хорда, под хордой — кишечник; различимы передний и задний отделы тела зародыша.)
148.	Теория зародышевых листков. Значение ее для эволюционной теории. Основные производные зародышевых листков. (Теория зародышевых листков является одним из крупнейших обобщений сравнительной эмбриологии XIX в. Впер-вые зародышевые листки были описаны X . Пандером (1817), который обнаружил, что на некоторых стадиях развития куриный зародыш состоит из трех тонких пленок или пластов, клеточная природа которых еще не была известна. Наружный листок Пандер назвал серозным, самый глубокий — слизистым, а промежуточный — кровяным. Эти наблюдения были подтверждены К. Бэрром (1828, 1837), который нашел зародышевые листки и у некоторых других животных (Рыб, Лягушки, Черепахи). Бэр различал два первичных листка — анимальный и вегета-тивный, которые затем снова разделяются на вторичные зародышевые листки: анимальный листок дает кожный и мускульный, а вегетативный — сосудистый и слизистый. Согласно современной терминологии, кожный листок соответствует эктодерме, слизис-тый — энтодерме, а мускульный и сосудистый — париетальному и висцеральному листку мезодермы. Ошибка Бэра состояла лишь в том, что он описал происхождение этих двух мезодермальных слоев у Позвоночных из разных источников. Термины «экто-дерма» и «энтодерма» были заимствованы эмбриологами из зооло-гии (так еще раньше были названы эпителиальные слои, из ко-торых состоит тело взрослых Книдарий).
149.	Эмбриональная индукция (ньюкуповская, первичная или шпемановская). Опыт Г.Шпемана по гетеропластике дорсальной губы. (Ньюкуповская индукция : дорсальные вегетативные бластомеры оказывают индуцирующее действие на клетки краевой зоны (развитие в мезодермальном направлении). Центр Ньюкупа (ньюкуповский организатор) : вегетативно-дорсальная область зародыша. Первичная эмбриональная индукция- утолщение дорсальной эктодермы и образование нервной пластинки. Исследование Шпеманом свойств материала хордомезодермы и его расположения в зародыше. На основе этих исследований Шпеман пришел к выводу, что расположение хордомезодермы под презумптивной нервной пластинкой — не случайность, а отражение индукционных связей между ними. Для проверки этого предположения надо было привести развивающийся из материала серого серпа зачаток, т.е. хордомезодерму, в контакт с таким материалом, из которого нервная система в норме никогда не развивается, например с эктодермой вентральной стороны тела. Участок дорсальной губы бластопора, который при пересадке вызывает на новом месте образование мезодермы и нейроэктодермы

	получил название «организатор Шпемана».
150.	Иерархия индукторов и предполагаемый механизм индукции. Компетенция эмбриональной ткани. (Г. Шпеман назвал спинную губу бластопора первичным эмбриональным организатором. Первичным потому, что на более ранних стадиях развития подобных влияний обнаружить не удавалось, а организатором потому, что влияние происходило именно на морфогенез. В настоящее время установлено, что главная роль в спинной губе бластопора принадлежит хордомезодермальному зачатку, который назвали первичным эмбриональным индуктором, а само явление, при котором один участок зародыша влияет на судьбы другого,— эмбриональной индукцией.)
151.	<p>Детерминация клеток. Зависимая и независимая дифференцировка. Понятия: детерминированная или дифференцированная клетка, тотипотентная клетка, мультипотентная клетка, унипотентная клетка, эквивалентная закладка. Опыты классической эмбриологии (трансплантация, эксплантация, деление). Дифференцирующий потенциал, или потентность, стволовых клеток — это способность производить определённое количество разных типов клеток. В соответствии с потентностью стволовые клетки делятся на следующие группы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тотипотентные (омнипотентные) стволовые клетки могут дифференцироваться в клетки эмбриональных и экстраэмбриональных тканей, организованные в виде трёхмерных связанных структур (тканей, органов, систем органов, организма). Такие клетки могут дать начало полноценному жизнеспособному организму. К ним относится оплодотворённая яйцеклетка, или зигота. Клетки, образованные при первых нескольких циклах деления зиготы, также являются тотипотентными у большинства биологических видов. Однако к ним не относятся, например, круглые черви, зигота которых утрачивает тотипотентность при первом делении. У некоторых организмов дифференцированные клетки также могут обретать тотипотентность. Так, срезанную часть растения можно использовать для выращивания нового организма именно благодаря этому свойству. • Плюрипотентные стволовые клетки являются потомками тотипотентных и могут давать начало практически всем тканям и органам, за исключением экстраэмбриональных тканей (например, плаценты). Из этих стволовых клеток развиваются три зародышевых листка: эктодерма, мезодерма и энтодерма. В 2015 году учёные обнаружили новый тип клеток — плюрипотентные стволовые клетки, специфичные к месту (region-selective pluripotent stem cells). Они самостоятельно колонизируют ту или иную область тела зародыша, после чего могут развиваться в клетки различных тканей^[28]. • Мультипотентные стволовые клетки порождают клетки разных тканей, но многообразие их видов ограничено пределами одного зародышевого листка. Эктодерма даёт начало нервной системе, органам чувств, переднему и заднему отделам кишечной трубки, кожному эпителию. Из мезодермы формируются хрящевой и костный скелет, кровеносные сосуды, почки и мышцы. Из энтодермы — в зависимости от биологического вида — образуются различные органы, ответственные за дыхание и пищеварение. У человека это — слизистая оболочка кишечника, уротелий мочевого пузыря^[29], а также печень, поджелудочная железа и лёгкие. • Олигопотентные клетки могут дифференцироваться лишь в некоторые, близкие по свойствам, типы клеток. К ним, например, относятся клетки лимфоидного и миелоидного рядов, участвующие в процессе кроветворения. <p>Унипотентные клетки (клетки-предшественницы, бластные клетки) — незрелые клетки, которые, строго говоря, уже не являются стволовыми, так как могут производить лишь один тип клеток. Они способны к многократному самовоспроизведению, что делает их долговременным источником клеток одного конкретного типа и отличает от не стволовых. Однако их способность к самовоспроизведению ограничена определённым количеством делений, что также отличает их от истинно стволовых клеток. К клеткам-предшественницам относятся, к примеру, некоторые из миосателлитоцитов,</p>

	участвующих в образовании скелетной и мышечной тканей.)
152.	Эмбриональные регуляции (дришевские, недришевские). Эмбриональные регуляции (дришевские, недришевские). (Дришевские регуляции – это те регуляции, при которых некоторая часть зародыша может дать целый организм (как в классических опытах Дриша). Они возможны лишь при наличии тотипотентности или мультипотентности и могут рассматриваться как их критерий. К ним, разумеется, применим закон Дриша. Недришевские регуляции (явления сортировки клеток) обнаружены Г. Гольтфрестером в середине 1930-х г.г. Он диссоциировал зародыши амфибий на стадии гаструлы и нейрулы (в воде без Ca^{2+} и Mg^{2+} они рассыпаются на отдельные клетки) и перемешивал клетки различных зародышевых пластов, а затем (при добавлении Ca^{2+} клетки собираются в агрегаты) наблюдал отщепление различных типов клеток друг от друга. При этом ЭНТД в виде плотного клеточного агрегата располагалась в центре конгломерата клеток, ЭКТД – на поверхности, а МД – между ними, что соответствует нормальному положению зародышевых пластов.
153.	Развитие пищеварительной системы и органов дыхания. (Закладка органов пищеварения происходит на очень ранней стадии эмбрионального развития, из энтодермы начинается организация первичной кишки, потом первичная кишка разделяется на 2 части: внутрizarодышевую (будущий пищеварительный тракт) и внезародышевую (желточный мешок). Вначале первичная кишка имеет ротоглоточную и клоакальную мембраны. Следом происходит расплавление ротоглоточной, клоакальной мембраны. В процессе развития кишечная трубка проходит стадию плотного «шнура», когда пролиферирующий эпителий полностью закрывает просвет кишечника. Затем происходит процесс вакуолизации, заканчивающийся восстановлением просвета кишечной трубки.
154.	Развитие половых желез (В процессе эмбрионального развития первыми закладываются половые железы. У эмбриона на внутренней поверхности первичной почки образуется закладка гонады. Первичная гонада имеет недифференцированное строение. Половая дифференцировка индуцируется половыми хромосомами, поступающими в яйцеклетку в процессе оплодотворения. Для формирования яичника необходимо наличие двух X-хромосом в зиготе.)
155.	Развитие органов выделения (В начале эмбрионального периода последовательно функционируют три парных выделительных органа: предпочка, первичная почка и окончательная почка. Все структуры почки образуются из мезодермы. Первые нефроны формируются на границе коркового и мозгового вещества. Их дальнейшее развитие идет по направлению к периферии, поэтому в юкстамедуллярной зоне коркового вещества расположено больше зрелых нефронов.)
156.	Развитие сердца и кровеносной системы (Сердце, как и кровеносная и лимфатическая системы, является производным мезодермы. Своё начало сердце берёт с объединения двух зачатков, которые, сливаясь, замыкаются в сердечную трубку, в которой уже представлены характерные для сердца ткани. Эндокард формируется из мезенхимы, а миокард и эпикард — из висцерального листка сплехнотомы. В теле зародыша из мезенхимы образуются первичные кровеносные сосуды, имеющие вид трубочек и щелевых пространств, но без клеток крови внутри.)
157.	Развитие центральной нервной системы Нервная система образована нервной тканью, которая состоит из нервных клеток — нейронов и мелких клеток спутников (глиальных клеток), которых примерно в 10 раз больше, чем нейронов. Нейроны обеспечивают основные функции нервной системы: передачу, переработку и хранение информации. Формируется на 2 неделе.)
158.	Нервный гребень и его производные (Нервный гребень представляет собой совокупность клеток, выделяющихся из замыкающейся нервной трубки на ранних стадиях эмбрионального развития. Из нервного гребня развиваются многие ганглии нервной системы (спинальные, вегетативные), глиальные клетки периферической нервной системы (шванновские), вспомогательные клетки нервных окончаний, а также пигментные клетки (меланоциты кожи), хрящи лицевого черепа, часть мозговых оболочек, хромоаффинные клетки)
159.	Развитие глаза Развитие глаза (глаз высших животных развивается из эктодермальной пластинки эктоневральной закладки ЦНС, той части эктодермальной

	борозды, где возникают мозговые пузыри. По бокам эктодермальной борозды, на верхнем конце, возникают две ямки, обращенные дном прямо вниз.)
160.	Развитие органа слуха и органа обоняния (УХО (Auris), орган слуха и равновесия позвоночных животных и человека; пе-риферич. часть слухового и вестибулярного анализаторов. Воспринимает звуковые колебания, трансформируя их в нервное возбуждение, а также изменение положения тела в пространстве. У млекопитающих развивается из эктодермы (слухового пузырька). Различают наружное, среднее и внутреннее ухо. Органы обоняния млекопитающих располагаются в задней верхней части носовой полости, где возникает весьма сложная, особенно у макросматов, система обонятельных носовых раковин ^[en] — тонких костных лепестков, направленных внутрь полости и покрытых обонятельным эпителием. В носовых раковинах не только происходит обонятельный анализ вдыхаемого воздуха, но и его нагревание перед поступлением в лёгкие. Среди современных видов четвероногих обонятельные раковины имеются лишь у млекопитающих, а также у немногих видов птиц, у которых эти раковины возникли независимо ^[14] . Обонятельный эпителий содержит обонятельные рецепторные клетки, опорные клетки, секретирующие слизь и по свойствам близкие к глиальным клеткам, а также базальные клетки, которые, подобно стволовым клеткам, способны делиться и давать начало новым функциональным нейронам в течение всей жизни животного.)

3.2.1 ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности

№ вопроса	Текст вопроса
161.	Развитие кожных покровов и производных кожи (Поверхностная эктодерма будущего эпидермиса образована сначала одним слоем кубических или цилиндрических клеток. В течение 5-й недели закладка эпидермы становится двухслойной. С 3-го по 5-й месяц развиваются все слои эпидермы (шиповатый слой – stratum spinosum, зернистый слой – stratum granulosum и блестящий слой – stratum lucidum), причем поверхностные слои клеток начинают ороговеть (кератинизироваться). Собственно кожа (corium) – соединительнотканый слой кожи начинает дифференцироваться на 2-м месяце развития. В течение второй половины внутриутробной жизни плода образуется характерная поверхностная структура (рельеф) кожи.слуха
162.	Развитие скелета и мышц (Первые мышцы появились ещё на заре эволюции животных – около 550 млн лет назад. С тех пор принцип работы мышц остался прежним: сокращаясь, мышцы меняют свою длину, что приводит к движению частей тела. Мышца состоит из мышечных пучков, которые в свою очередь собираются из более мелких мышечных волокон. Сами волокна образованы двумя белками – актином и миозином. За счет сложного химического взаимодействия актина и миозина изменяется длина нитей, что в итоге приводит к мышечному сокращению – движению.)
163.	Развитие парных конечностей (Скелет конечностей делится на скелет непарных конечностей и на скелет парных конечностей. Первый имеется только у первичноводных позвоночных (круглоротых и рыб) Скелет парных конечностей разделяется на скелет поясов конечностей и на скелет свободной конечности. Парные конечности позвоночных, точнее, грудные и брюшные плавники челюстноротых позвоночных, сформировались в результате фрагментации исходно цельных плавниковых складок. В дальнейшем плавники эволюционировали в передними и задние ноги тетрапод.)
164.	Процессы, лежащие в основе органогенеза (эпителизация пластов, поляризация и сокращение клеток, направленные движения эмбриональных клеток, апоптоз) (Апоптоз - Генетически запрограммированная смерть клетки является неотъемлемым компонентом многих стадий эмбриогенеза. Регуляция внутриклеточных сигнальных путей, которые управляют различными процессами морфогенеза, такими как

	пролиферация, дифференцировка, миграция и апикально-базальная поляризация клеток эпидермиса, определяется секретлируемыми Wnt-белками, в первую очередь β -катенином, являющимся активатором канонического Wnt-сигналинга)
165.	Ранние стадии развития ланцетника (дробление или бластула, гастрюляция, нейруляция и образование осевых органов)
166.	Ранние стадии развития амфибий (Созревание женских половых клеток у амфибий (оогенез) длится 3 года. В течение первых двух лет происходит очень медленное увеличение размеров ооцита, в то время как на третьем году развития отмечается быстрое накопление желтка, что приводит к формированию полноразмерных ооцитов (рис. 1). Созревание ооцитов происходит партиями - первая сразу после метаморфоза (головастик – взрослая лягушка), вторая годом позже.)
167.	Ранние стадии развития птиц (Существует несколько делений эмбрионального развития амниот на периоды, в основе которых лежат либо смена типов кровообращения (дыхания), либо питания эмбрионов. Однако большинство авторов делит эмбриональное развитие птиц на 4 периода: зародышевый, предплодный, плодный и период вылупления.)
168.	Ранние стадии развития млекопитающих (Эмбриональное (зародышевое) развитие охватывает процессы от первого деления зиготы до выхода из яйца или рождения и у большинства животных включает три основных этапа: дробление, гастрюляцию и органогенез.)
169.	Имплантация. Функции плаценты. Типы плацент (Плацента - временный орган, обеспечивающий связь плода с организмом матери. 1.эпителиохориальная (ворсины хориона контактируют с эпителием эндометрия матки) характерна для свиньи, верблюда, лошади. 2.десмохориальная (ворсины хориона разрушают эпителий и контактируют с подлежащей соединительной тканью эндометрия матки) характерна для жвачных. 3.эндотелиохориальная (ворсины хориона разрушают эпителий и соединительную ткань и контактируют с эндотелием сосудов эндометрия) характерна для хищников. 4. гемохориальная (ворсины хориона контактируют с кровью матери) характерна для человека, приматов.)
170.	<p>Провизорные органы. Желточный мешок. Амнион. Аллантаоис. Строение и функции (Провизорные органы— временные органы зародышей и личинок многоклеточных животных, функционирующие только в эмбриональный или личиночный период развития. Могут выполнять функции, специфические для зародыша или личинки, или основные функции организма до формирования аналогичных <i>дефинитивных</i> (окончательных) органов, свойственных для взрослого организма.</p> <p>Примеры провизорных органов: амнион, желточный мешок, аллантаоис</p> <p>Амнион — временный орган, обеспечивающий водную среду для развития зародыша. В эмбриогенезе человека он появляется на второй стадии гастрюляции сначала как небольшой пузырек, дном которого является первичная эктодерма (эпибласт) зародыша. Амниотическая оболочка образует стенку резервуара, заполненного амниотической жидкостью, в которой находится плод. Основная функция амниотической оболочки — выработка околоплодных вод, обеспечивающих среду для развивающегося организма и предохраняющих его от механического повреждения. Желточный мешок — орган, депонирующий питательные вещества (желток), необходимые для развития зародыша. У человека он образован внезародышевой энтодермой и внезародышевой мезодермой (мезенхимой). Желточный мешок является первым органом, в стенке которого развиваются кровяные островки, формирующие первые клетки крови и первые кровеносные сосуды, обеспечивающие у плода перенос кислорода и питательных веществ. Аллантаоис — небольшой отросток в отделе зародыша, растущий в амниотическую ножку. Он является производным желточного мешка и состоит из внезародышевой энтодермы и висцерального листка мезодермы. У человека аллантаоис не достигает значительного развития, но его роль в обеспечении питания и дыхания зародыша все же велика, так как по нему к хориону растут сосуды, располагающиеся в пупочном канатике.)</p>

171.	<p>Дифференцировка клеток. На чем основано различие между дифференцированными клетками? Надмолекулярные структуры дифференцированных клеток (мембранные рецепторы, микротрубочки и микрофиламенты). (Дифференцировка клеток — процесс реализации генетически обусловленной программы формирования специализированного фенотипа клеток, отражающего их способность.</p> <p>Дифференцированные клетки различаются между собой по набору определённых мембранных рецепторов, воспринимающих внешние сигналы, и по надмолекулярным структурам, образованным элементами мембраны или цитоскелета. Транспортную и структурную функции выполняют микротрубочки, которые формируют цитоскелет. Микрофиламенты необходимы для передвижения некоторых представителей одноклеточных, а также эти органеллы могут принимать участие в процессе изменения формы клетки.)</p>
172.	<p>Уровни регуляции клеточной дифференцировки (уровень соматических мутаций, уровень транскрипции, регуляция в процессе сплайсинга и транспорта мРНК, уровень трансляции, посттрансляционный уровень) (<i>Регуляция в процессе сплайсинга и транспорта мРНК в цитоплазму</i>). Данный уровень регуляции ранее обозначался как посттранскрипционный, поскольку считалось, что он включается лишь после окончания транскрипции. По современным данным, однако, рассматриваемые здесь процессы протекают еще во время самой транскрипции (ко-транскрипционно). Остановимся на двух из них. <i>Альтернативный сплайсинг</i>. Как известно, только что транскрибированная молекула мРНК (пре-мРНК) состоит из экзонов и некодирующих «вставок» - интронов. Еще в процессе транскрипции интроны удаляются из новосинтезированной мРНК. Оставшиеся экзоны могут сливаться в различных комбинациях, в результате чего из одной молекулы пре-мРНК может образоваться несколько типов более коротких молекул мРНК, кодирующих различные белки. Регуляция на уровне альтернативного сплайсинга была показана, например, для первичного транскрипта гена альфа-тропомиозина мыши. Путем различных сшивок он может продуцировать мРНК для гладких скелетных мышц, а также фибробластов и клеток мозга, то есть участвовать в дифференцировке совершенно различных типов клеток. Особенно широко представлен альтернативный сплайсинг у насекомых. В одном (правда, исключительном) случае ген дрозофилы, называемый DSCAM, может кодировать путем сплайсинга 38 000 различных белков! Альтернативный сплайсинг контролируется макромолекулярным комплексом (так называемой сплайсосомой), состоящей из белков и малых молекул РНК. Некоторые авторы склонны считать данный уровень регуляции едва ли не самым важным. <i>Регуляция транспорта мРНК из ядра</i>. Например, у млекопитающих лишь около 5% синтезированной РНК покидает ядро и идет в трансляцию.</p>
173.	<p>Дифференцировка клеток в ответ на внешние сигналы (химические, физические). Классификация лигандов. Механические факторы клеточной дифференцировки (Физическое или химическое повреждение клеток, а также недостаток источников энергии и кислорода, может привести к другой смерти — некротической. Некроз, в отличие от апоптоза, — пассивный процесс, он часто сопровождается разрывом плазмалеммы и утечкой цитоплазмы. Некроз почти всегда вызывает воспаление окружающих тканей. В последнее время исследуется механизм запрограммированного некроза как возможной противовирусной и противоопухолевой защиты. Лигандами могут быть: а) полярные молекулы — NH_3, H_2O, CO, NO; б) простые ионы — F^-, Cl^-, Br^-, I^-, H^+; в) сложные ионы — CN^-, SCN^-, NO_2^-, OH^-. Микродеформации кости при механическом стрессе вызывают деформации клеточной мембраны остецитов)</p>
174.	<p>Рост и типы ростовых процессов (ауксетичный, пролиферационный). Типы пролиферационного роста (мультипликативный, аккреционный, рекуррентный) (Рост, происходящий путем увеличения размеров клеток, которые при этом не делятся, называется ауксетичным (более редкий). Рост, связанный с клеточным размножением называется пролиферационным (более обычный) Мультипликативный рост – число клеток растёт в геометрической прогрессии ($N=2^n$, где n- число делений). Аккреционный рост – после каждого деления, лишь одна из клеток способна к дальнейшему делению,</p>

	тогда как другая дифференцируется, ($N=2n$). Рекуррентный рост – клетки, возникшие после деления родоначальной клетки, делятся с разрывом в одно поколение
175.	Стадии роста живого организма (гиперплазия, гипертрофия, дифференцировка, морфогенез). Кривые роста. Факторы роста (1. гиперплазия (деление клеток) - увеличение числа клеток в результате последовательных митозов; 2. гипертрофия (рост клеток) - увеличение размеров клеток в результате поглощения воды, синтеза протоплазмы и т.п.; 3. детерминация и дифференцировка клеток - детерминированными называются клетки, которые "выбрали" программу дальнейшего развития. В процессе этого развития клетки специализируются для выполнения определенных функций, то есть происходит их дифференцировка - на клеточные типы. Тип обусловлен спецификой экспрессии генов, которая на клеточном уровне поддерживается благодаря явлению цитоплазматической и ядерной памяти. 4. морфогенез - конечным результатом упомянутых процессов является образование клеточных систем - тканей, а также органов и систем органов. Рост организма описывается S-образной кривой. Факторы роста - это естественные вещества в организме человека, стимулирующие рост, пролиферацию и дифференцировку живых клеток. Они работают как сигнальные молекулы для взаимодействия между клетками.)
176.	Классификация типов роста (изометрический и аллометрический, ограниченный и неограниченный) (ограниченный (определенный) – характерен для организмов, растущих до определенного возраста (мухи, птицы, млекопитающие, неограниченный (неопределенный) – характерен для тех, кто растет всю жизнь (рыбы, рептилии, раки, моллюски). изометрический – размеры органов увеличиваются с такой же скоростью, как и все тело (рыбы, насекомые) аллометрический – органы растут с различной скоростью, и поэтому пропорции тела изменяются (человек, млекопитающие, некоторые птицы).
177.	Физиологическая регенерация и ее уровни (1. Низшим уровнем регенерации является молекулярная регенерация, или биохимическая. Это обновление химических компонентов клетки, молекулярного ее состава. 2. Следующий уровень – это субклеточная регенерация, или ультраструктурная: восстановление исходной структуры органоидов, нарушенной под влиянием патогенных факторов или функционального перенапряжения. 3. Клеточная регенерация – это митотическое и amitotическое образование клеток вместо разрушенных (замена клеток эпителия). 4. Тканевой и органного уровня регенерации. Компенсаторная гипертрофия на органном уровне выражается в том, что разрушенный орган не восстанавливается, а растет его оставшаяся часть или происходит увеличение одного из парных органов при поражении другого. 5. Организменный уровень регенерации. Некоторые виды низших животных способны к восстановлению целого организма из небольшой его части. Например: 1/200 часть может восстановить целую гидру или 1/4500 часть тела планарии восстанавливает целый организм.
178.	Репаративная регенерация и ее типы (морфаллаксис и эпиморфоз). Реституция или соматический эмбриогенез. Регенерация у млекопитающих (Репаративной называют регенерацию, происходящую после повреждения или утраты какой-либо части тела. Выделяют типичную и атипичную репаративную регенерацию. При типичной регенерации утраченная часть замещается путем развития точно такой же части. Эпиморфоз - это восстановление поврежденного организма или органа до целого в результате роста и формирования недостающей части от раневой поверхности. Морфаллаксис (от греч. morphē — вид, форма и allaxis — изменение), один из способов регенерации у животных, при котором образование целого организма или его органа из оставшегося после повреждения участка тела или органа происходит путем перестройки этого участка. Соматический эмбриогенез — это процесс, лежащий в основе вегетативного размножения, в ходе которого из соматической клетки образуются тотипотентные клетки, дающие начало образованию нового организма без полового процесса.)
179.	Клеточные источники регенерации (малодифференцированные клетки, де- и редифференцировка, трансдифференцировка) (В соединительной ткани взрослого организма на протяжении всей жизни сохраняются малодифференцированные клетки,

	<p>локализирующиеся вокруг мелких сосудов и приближающиеся по своей плюрипотентности к клеткам эмбриональной мезенхимы. Дифференцировка клеток — процесс реализации генетически обусловленной программы формирования специализированного фенотипа клеток, отражающего их способность к тем или иным профильным функциям. Дифференцировка меняет функцию клетки, её размер, форму и метаболическую активность. Редифференцировка - это процесс, при котором дедифференцированные клетки теряют способность делиться и становятся специализированными для выполнения определенной функции, превращаясь в часть постоянной ткани. Трансдифференцировка— превращение взрослой региональной стволовой клетки в клетки другого органа и / или ткани.)</p>
180.	<p>Оболочки яйцеклетки (первичные, вторичные, третичные) (Различают: первичную оболочку, представляющую собой производную плазматической мембраны яйцеклетки; вторичную оболочку, являющуюся продуктом деятельности фолликулярных клеток; третичные оболочки, которыми яйцо окружается во время прохождения по яйцеводу.)</p>
181.	<p>Эквифинальность и ее биологический смысл (Свойство системы приходить в некоторое состояние, определяемое лишь ее собственной структурой, независимо от начального состояния и изменений среды. Между тем развитие генетики показало, что обеспечивается она геномом, который непосредственно или опосредованно регулирует процессы клеточного взаимодействия, роста и дифференцировки.)</p>
182.	<p>Что такое «индукция по умолчанию»? (Индукция «по умолчанию» - дифференцировка в сторону нейтральных производных. Если не препятствовать связыванию белков группы Wnt с клетками презумптивной нейтральной эктодермы, то вся нервная пластинка развивается в спинной мозг. Для формирования головного мозга необходимо связать факторы Wnt в межклеточном пространстве, что и осуществляется головными индукторами — белками <i>Cerebrus</i> и <i>Dickkopf</i>, секретлируемыми прехордальной пластинкой. Если такое связывание произошло, то в области будущего головного мозга активируется ген OTX-2. Однако у всех позвоночных на последующих стадиях развития (ранняя и средняя нейрула) активность этого гена блокируется и активизируется «ген переднего конца» - <i>anf</i>. Тогда осуществляется нормальное развитие головного мозга.)</p>
183.	<p>«Узел сходства» в развитии позвоночных (фарингула) (Фарингула — стадия эмбрионального развития позвоночных. На этой стадии зародыши всех позвоночных сходны, у них развиты типичные для позвоночных признаки, например зачаток спинного мозга. Стадия фарингулы, названная Уильямом Баллардом, следует за стадиями бластулы, гастролы и нейрулы.)</p>
184.	<p>Ранние стадии развития рыб (Ia - начальная стадия дробления (от 2 до 8 бластомеров); I - стадия дробления и обрастания; II- стадия образования зародышевой полоски; III - стадия неоформившегося эмбриона; IV— стадия оформившегося эмбриона.)</p>
185.	<p>Ооплазматическая сегрегация и ее роль ((Ооплазматическая сегрегация усиливается после оплодотворения и является основой для начальной дифференцировки зародыша. После проникновения в яйцеклетку сперматозоида происходит перераспределение компонентов цитоплазмы и поэтому при дроблении зиготы в бластомерах оказывается цитоплазма с разным химическим составом.)</p>
186.	<p>Анархическое дробление (Анархический тип дробления присущ кишечнотелостным и пара-зитическим плоским червям. Он характеризуется тем, что бластомеры слабо связаны между собой и располагаются неправильными цепочками. При этом они могут распадаться, например, под ударами волн, но из отдельных участков образуются полноценные зародыши.)</p>
187.	<p>Буквенно-цифровая генеалогия бластомеров (При спиральном дроблении почти каждый бластомер имеет четко организованную судьбу, которую можно проследить. Поэтому их принято обозначать буквами и цифрами (буквенно-цифровая генеалогия). Зигота <i>Spiralia</i> обозначается четырьмя прописными (заглавными) буквами – ABCD Первые два БМ обозначаются АВ и CD. При гетероквадрантном дроблении АВ меньший, CD – больший. При втором делении каждый бластомер обозначается одной заглавной буквой: А, В, С, D.)</p>
188.	<p>Что такое эпиболия? (Эпиболия (греч. ἐπιβολή — покров) — перемещение клеток, происходящее на ранних стадиях развития зародыша, в то же время, когда происходит</p>

	гаструляция.)
189.	Регуляционный тип яиц (Регуляционные яйца, яйца <u>вторичноротых</u> животных (исключая асцидий) и некоторых <u>первичноротых</u> , характеризующиеся сравнительно поздней <u>дифференцировкой</u> разных областей цитоплазмы и более или менее равномерным распределением её составных частей. При разделении <u>бластомеров</u> на ранних стадиях <u>дробления</u> из каждого бластомера (или их группы) может развиваться целый зародыш уменьшенного размера. Однако такая «регуляция» части до целого происходит только в том случае, если разделённые бластомеры содержат все части цитоплазмы; если же отделен бластомер, не содержащий всех её компонентов, то из него образуются только части тела зародыша.)
190.	Мозаичные яйца (Мозаичные яйца, яйца моллюсков, круглых червей, насекомых, асцидий и др., отличающиеся ранней и неравномерной <u>дифференцировкой</u> разных областей цитоплазмы. При искусственном разделении <u>бластомеров</u> (образующихся в процессе <u>дробления</u>) из них обычно возникают только части зародыша; однако при определённых условиях опыта из них могут развиваться и целые зародыши, как и из бластомеров <u>регуляционных яиц</u> .)
191.	Как дифференцировать примордиальный фолликул, первичный фолликул и вторичный фолликул друг от друга? (Примордиальные фолликулы размером 50 мкм неразличимы невооружённым взглядом и заложены ещё до рождения. Они образуются в процессе митотической пролиферации первичных зародышевых клеток (<u>оогоний</u>), поступивших в зародышевый яичник на 6-й неделе беременности. Первичные- (размер — 150—200 мкм). Ооцит начинает расти, внешняя поверхность ооцита покрывается гликопротеинами и гликозаминогликанами, формирующим <i>zona pellucida</i> . Теперь ооцит покрыт уже 2-4 слоями гранулезных клеток, из соединительной ткани формируется оболочка вокруг фолликула. Во вторичной стадии формируется полость (<i>antrum folliculare</i>), содержащая фолликулярную жидкость. Фолликулярные клетки, отвечающие за выработку эстрогена, разделяются на клетки внешней (<i>theca externa</i>) и внутренней (<i>theca interna</i>) оболочки. Диаметр антрального (вторичного) фолликула составляет 500 мкм.)
192.	Гормональная регуляция половых циклов млекопитающих. (Для возникновения и течения половых процессов необходимы две группы гормонов: гонадотропных и гонадальных. <u>Гонадотропные гормоны</u> - фолликулостимулирующий (ФСГ), лютеинизирующий (ЛГ), лютеотропный (ЛТГ, лактогенный, пролактин), - вырабатываемые передней долей гипофиза. ФСГ активизирует и стимулирует рост и созревание фолликулов в яичниках самок. ЛТГ в малых дозах регулирует продуцирование и секретирование эстрогенов яичников, больших дозах вызывает окончательное созревание и овуляцию фолликулов в яичниках, стимулирует развитие жёлтого тела. ЛГ оказывает влияние на молочную железу, активизирует образование молока. <u>Гонадальные гормоны</u> - эстрогены (эстрон, эстриол и эстрадиол), прогестерон, релаксин. Эстрогены вырабатываются в клетках внутренней оболочки фолликулов и интерстициальной ткани. В небольшом количестве в жёлтом теле полового цикла и в жёлтом теле беременности (характерно для первой половины беременности, во второй половине эстрогены вырабатываются плодовыми оболочками). Прогестерон вырабатывается жёлтым телом и в небольших количествах корой надпочечников и плацентой. В первую очередь тормозит выработку и действие эстрогенов на слизистую оболочку матки, при этом слизистая оболочка матки подвергается трансформации, заканчивается фаза пролиферации и развивается секреторная фаза. Релаксин вырабатывается к концу беременности и способствует расслаблению связочного аппарата тазового пояса)
193.	Желтое тело (временная железа внутренней секреции в женском организме, образующаяся после овуляции и вырабатывающая гормон прогестерон. Название жёлтое тело получило благодаря жёлтому цвету своего содержимого)
194.	Что такое редифференцировка, дедифференцировка, трансдифференцировка? (Дифференцировка клеток — процесс реализации генетически обусловленной программы формирования специализированного фенотипа клеток, отражающего их способность к тем или иным профильным функциям. Дифференцировка меняет

	<p>функцию клетки, её размер, форму и метаболическую активность. Редифференцировка - это процесс, при котором дедифференцированные клетки теряют способность делиться и становятся специализированными для выполнения определенной функции, превращаясь в часть постоянной ткани. Трансдифференцировка— превращение взрослой региональной стволовой клетки в клетки другого органа и / или ткани.)</p>
--	--

Критерии шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

3.3 Собеседование (защита лабораторных работ)

3.3.1. ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания

№ вопроса	Текст вопроса
195.	<p>Рост ооцитов (превителлогенез, вителлогенез). Способы питания ооцита (диффузный, солитарный, нутриментарный, фолликулярный). (Оогенез (от греч. <i>ōón</i> — яйцо и...генез) у животных, развитие женской половой клетки — яйца, или <i>яйцеклетки</i>. О. включает периоды размножения, роста и созревания, продолжительность которых варьирует у разных животных. В период размножения путём <i>митоза</i> увеличивается число половых клеток — оогониев — мелких с относительно крупным ядром и бедной органоидами цитоплазмой. После прекращения митозов оогонии вступают в период роста и называются ооцитами 1-го порядка. В первой фазе роста ооцит увеличивается незначительно, но в его ядре происходят процессы, подготавливающие редукцию генетического материала (см. <i>Мейоз</i>). Затем следует фаза медленного роста — превителлогенеза, которая у ряда животных и человека может длиться годами. Далее ооцит вступает в фазу <i>вителлогенеза</i> — быстрого роста и накопления желтка (иногда она длится дни или даже часы); в этой фазе объём ооцита может увеличиться в десятки тысяч раз. Период созревания, или мейоза, включает 2 последовательных деления, приводящих к уменьшению числа хромосом вдвое. Диффузный -- у губок и гидры, ооциты питаются фагоцитозом; Локализованный -- подразделяют Солитарный (ооцит сам все синтезирует) и Алиментарный. Алиментарный делится на Фолликулярный (желток и РНК делает фолликул, т.е. соматические клетки) и Нутриментарный (трофоциты делают РНК, соматические делают желток -- у насекомых)</p>
196.	<p>Фолликулярные клетки и их функции. Созревание ооцита и виды фолликулов Оогенез. Схема оогенеза. (Фолликул яичника (лат. <i>folliculus ovaricus</i>) — структурный компонент яичника, состоящий из яйцеклетки, окружённой слоем эпителиальных клеток и двумя слоями соединительной ткани, отвечают за выработку экстрогена. Созревание ооцита — это процесс последовательного прохождения двух делений мейоза (делений созревания). Как уже говорилось выше, при подготовке к первому делению созревания ооцит длительное время находится на стадии профазы I мейоза, когда и происходит его рост. В соответствии со стадией развития различают примордиальные, преантральные (первичные), антральные (вторичные) и преовуляторные (третичные) фолликулы. Оогенез, или овогенез — развитие женской половой клетки — яйцеклетки</p>
197.	<p>Блок мейоза ооцита и его биологический смысл. Виды блоков мейоза. (Мейоз (редукционное деление клетки) — деление, в процессе которого из одной диплоидной (2n) клетки получают 4 гаплоидные (n) клетки. Мейоз у животных наблюдается при формировании гамет (гаметогенезе). Мейоз у растений и грибов, как правило,</p>

	<p>происходит при образовании гаплоидных спор. У различных одноклеточных эукариот мейоз может наблюдаться на разных стадиях жизненного цикла. Для восстановления диплоидности в цикле всегда необходимо слияние гаплоидных клеток (оплодотворение). Мейоз состоит из двух делений. Первое из них является собственно редукционным, то есть именно в ходе первого деления уменьшается пloidность клетки. Причиной этого служит расхождение гомологичных хромосом («материнской» и «отцовской») по двум разным дочерним клеткам. Второе деление аналогично митозу и называется эквационным (то есть «равным»). Пloidность в результате второго деления не меняется. В ходе этого деления, как и при митозе, расходятся сестринские хроматиды (копии ДНК). Между двумя делениями мейоза отсутствует репликация ДНК (так как «цель» мейоза — уменьшить пloidность клетки, увеличивать количество ДНК здесь незачем).</p>
198.	<p>Вителлогенез. Классификация яиц по количеству и расположению откладываемого желтка. Эндогенный и экзогенный желток. (Вителлогенез (от лат. vitellus — желток и греч. genesis — зарождение, образование), синтез и накопление желтка в развивающихся женских половых клетках. По количеству откладываемого желтка яйцеклетки делят на:</p> <ul style="list-style-type: none"> полилецитальные (многожелтковые), встречаются у большинства членистоногих, рыб и птиц; мезолецитальные (со средним количеством желтка), встречаются у амфибий и осетровых; олиголецитальные (маложелтковые), встречаются у большинства червей, у моллюсков и иглокожих; алицетальные (безжелтковые), встречаются у млекопитающих и некоторых форм беспозвоночных. Количество желтка в клетке строго определено генетически и почти не зависит от условий питания самки. эндогенный желток: за счет синтеза внутри ооцита в эндоплазматиче-ском ретикулуме из концевых цистерн аппарата Гольджи. Накопление идёт и в митохондриях, которые перерождаются в желточные гранулы. — экзогенный желток: синтезируется вне яичника.)
199.	<p>Сперматогенез. Схема сперматогенеза. Спермиогенез. (Сперматогенез — развитие мужских половых клеток (сперматозоидов), происходящее под регулирующим воздействием гормонов. Одна из форм гаметогенеза. в эмбриогенезе первичные половые клетки — гоноциты мигрируют в зачаток гонады, где формируют популяцию клеток, называемых сперматогониями. С началом полового созревания сперматогонии начинают активно размножаться, часть из них дифференцируется в другой клеточный тип — сперматоциты I порядка, которые вступают в мейоз и после первого деления мейоза дают популяцию клеток, называемых сперматоцитами II порядка, проходящих впоследствии второе деление мейоза и образующих сперматиды; путём ряда преобразований последние приобретают форму и структуры сперматозоида в ходе спермиогенеза.)</p>
200.	<p>Оплодотворение. Виды оплодотворения (наружное и внутреннее). Функции сперматозоида при оплодотворении. Взаимодействие гамет при оплодотворении (дистантные, контактные). (При половом размножении два родителя передают гены своему потомству, что приводит сочетанию унаследованных черт. Эти гены передаются через процесс, называемый оплодотворением. Во время оплодотворения мужские и женские половые клетки сливаются и образуют одну клетку, называемую зиготой. Первый способ — это внешнее оплодотворение (яйцеклетка оплодотворяется вне тела), а второй — внутреннее оплодотворение (яйцеклетка оплодотворяется в репродуктивном тракте самки) Главная функция сперматозоида — оплодотворение яйцеклетки. Осуществляются на некотором расстоянии, до соприкосновения гамет друг с другом. Они направлены на повышение вероятности встречи сперматозоидов и яйцеклетки. Дистантные взаимодействия характерны для водных организмов, с наружным типом оплодотворения, контактные-наоборот)</p>
201.	<p>Типы и виды дробления в зависимости от количества и расположения желтка в цитоплазме. (Дробление может быть: детерминированным и регулятивным; полным (голобластическим) или неполным (меробластическим); равномерным (бластомеры более-менее одинаковы по величине) и неравномерным (бластомеры не одинаковы по</p>

	<p>величине, выделяются две — три размерные группы, обычно называемые макро- и микромерами); наконец, по характеру симметрии различают радиальное, спиральное, различные варианты билатерализованных и анархическое дробление. В каждом из этих типов выделяют ряд вариантов.)</p>
202.	<p>Бластуляция. Строение бластулы. Типы бластул. (БЛАСТУЛА (от греческого blastos — зачаток, росток), зародыш многоклеточных животных в период бластуляции. Обычно различают раннюю, среднюю и позднюю бластулу. Строение бластулы зависит от строения яйца и характера дробления. Полное дробление обычно приводит к формированию целобластулы; у некоторых групп животных в результате полного дробления образуется стерробластула; если бластомеры при полном дроблении располагаются в двух параллельных плоскостях, образуется уплощённая бластула — плакула. При неполном дискоидальном дроблении завершается образование перибластулы. Своеобразным типом бластулы является стомобластула. Некоторые эмбриологи считают одним из видов бластулы и морулу. Несмотря на особенности бластулы у разных групп животных, эта стадия онтогенеза является одним из показателей общности происхождения многоклеточных животных и примером параллелизма в их эволюционном развитии. Формирование бластулы у птиц происходит в яйцеводе.)</p>
203.	<p>Гастроуляция. Способы гастроуляции. Строение гастролулы. (Гастроуляция — сложный процесс морфогенетических изменений, сопровождающийся размножением, ростом, направленным перемещением и дифференцировкой клеток, в результате чего образуются зародышевые листки — источники зачатков тканей и органов.)</p>
204.	<p>Нейруляция. Строение нейрулы. (Нейруляция, образование нервной пластинки и её замыкание в нервную трубку в процессе зародышевого развития хордовых животных и человека. Зародыш на стадии Н. называется нейрулой. В процессе Н. происходит вычленение в составе трёх зародышевых листков зачатков отдельных систем органов. Наружный листок — эктодерма — утолщается на спинной стороне зародыша и образует нервную пластинку, по краям которой поднимаются нервные валики. Средняя часть нервной пластинки углубляется, валики сближаются и, соединяясь между собой, образуют нервную трубку — зачаток центральной нервной системы. Оставшаяся эктодерма смыкается над нервной трубкой и превращается в покровный эпителий. Внутренний зародышевый листок — энтодерма — у животных с полным дроблением яиц подрастает к спинной стороне зародыша и полностью окружает гастроцель, который, т. о., превращается в полость кишечника. У животных с неполным дроблением яиц кишечник на брюшной стороне остаётся незамкнутым; нижней стенкой его служит нераздробившийся желток. Средний зародышевый листок — мезодерма — расчленяется на средний продольный тяж клеток (зачаток хорды) и лежащие по бокам от него спинные сегменты (сомиты), сегментные ножки (нефротомы) и боковые пластинки. К концу Н. зародыш приобретает план строения взрослого организма: на спинной стороне, под эпителием, располагается нервная трубка, под ней — хорда, под хордой — кишечник; различимы передний и задний отделы тела зародыша.)</p>
205.	<p>Теория зародышевых листков. Значение ее для эволюционной теории. Основные производные зародышевых листков. (Теория зародышевых листков является одним из крупнейших обобщений сравнительной эмбриологии XIX в. Впервые зародышевые листки были описаны Х. Пандером (1817), который обнаружил, что на некоторых стадиях развития куриный зародыш состоит из трех тонких пленок или пластов, клеточная природа которых еще не была известна. Наружный листок Пандер назвал серозным, самый глубокий — слизистым, а промежуточный — кровяным. Эти наблюдения были подтверждены К. Бэр (1828, 1837), который нашел зародышевые листки и у некоторых других животных (Рыб, Лягушки, Черепахи). Бэр различал два первичных листка — анимальный и вегетативный, которые затем снова разделяются на вторичные зародышевые листки: анимальный листок дает кожный и мускульный, а вегетативный — сосудистый и слизистый. Согласно современной терминологии, кожный листок соответствует эктодерме, слизистый — энтодерме, а мускульный и сосудистый — париетальному и висцеральному листку мезодермы. Ошибка Бэра</p>

	<p>состояла лишь в том, что он описал происхождение этих двух мезодермальных слоев у Позвоночных из разных источников. Термины «экто-дерма» и «энтодерма» были заимствованы эмбриологами из зооло-гии (так еще раньше были названы эпителиальные слои, из ко-торых состоит тело взрослых Книдарий).</p>
206.	<p>Эмбриональная индукция (нююковская, первичная или шпемановская). Опыт Г.Шпемана по гетеропластике дорсальной губы. (Ньюкоповская индукция : дорсальные вегетативные бластомеры оказывают индуцирующее действие на клетки краевой зоны (развитие в мезодермальном направлении). Центр Ньюкупа (ньюкуповский организатор) : вегетативно-дорсальная область зародыша. Первичная эмбриональная индукция- утолщение дорсальной эктодермы и образование нервной пластинки. Исследование Шпеманом свойств материала хордомезодермы и его расположения в зародыше. На основе этих исследований Шпеман пришел к выводу, что расположение хордомезодермы под презумптивной нервной пластинкой — не случайность, а отражение индукционных связей между ними. Для проверки этого предположения надо было привести развивающийся из материала серого серпа зачаток, т.е. хордомезодерму, в контакт с таким материалом, из которого нервная система в норме никогда не развивается, например с эктодермой вентральной стороны тела. Участок дорсальной губы бластопора, который при пересадке вызывает на новом месте образование мезодермы и нейроэктодермы получил название «организатор Шпемана».</p>
207.	<p>Иерархия индукторов и предполагаемый механизм индукции. Компетенция эмбриональной ткани. (Г. Шпеман назвал спинную губу бластопора первичным эмбриональным организатором. Первичным потому, что на более ранних стадиях развития подобных влияний обнаружить не удавалось, а организатором потому, что влияние происходило именно на морфогенез. В настоящее время установлено, что главная роль в спинной губе бластопора принадлежит хордомезодермальному зачатку, который назвали первичным эмбриональным индуктором, а само явление, при котором один участок зародыша влияет на судьбы другого,— эмбриональной индукцией.)</p>
208.	<p>Детерминация клеток. Зависимая и независимая дифференцировка. Понятия: детерминированная или дифференцированная клетка, тотипотентная клетка, мультипотентная клетка, унипотентная клетка, эквипотентная закладка. Дифференцирующий потенциал, или потентность, стволовых клеток — это способность производить определённое количество разных типов клеток. В соответствии с потентностью стволовые клетки делятся на следующие группы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тотипотентные (омнипотентные) стволовые клетки могут дифференцироваться в клетки эмбриональных и экстраэмбриональных тканей, организованные в виде трёхмерных связанных структур (тканей, органов, систем органов, организма). Такие клетки могут дать начало полноценному жизнеспособному организму. К ним относится оплодотворённая яйцеклетка, или зигота. Клетки, образованные при первых нескольких циклах деления зиготы, также являются тотипотентными у большинства биологических видов. Однако к ним не относятся, например, круглые черви, зигота которых утрачивает тотипотентность при первом делении. У некоторых организмов дифференцированные клетки также могут обретать тотипотентность. Так, срезанную часть растения можно использовать для выращивания нового организма именно благодаря этому свойству. • Плюрипотентные стволовые клетки являются потомками тотипотентных и могут давать начало практически всем тканям и органам, за исключением экстраэмбриональных тканей (например, плаценты). Из этих стволовых клеток развиваются три зародышевых листка: эктодерма, мезодерма и энтодерма. В 2015 году учёные обнаружили новый тип клеток — плюрипотентные стволовые клетки, специфичные к месту (region-selective pluripotent stem cells). Они самостоятельно колонизируют ту или иную область тела зародыша, после чего могут развиваться в клетки различных тканей^[28]. • Мультипотентные стволовые клетки порождают клетки разных тканей, но многообразие их видов ограничено пределами одного зародышевого листка.

	<p>Эктодерма даёт начало нервной системе, органам чувств, переднему и заднему отделам кишечной трубки, кожному эпителию. Из мезодермы формируются хрящевой и костный скелет, кровеносные сосуды, почки и мышцы. Из энтодермы — в зависимости от биологического вида — образуются различные органы, ответственные за дыхание и пищеварение. У человека это — слизистая оболочка кишечника, уротелий мочевого пузыря^[29], а также печень, поджелудочная железа и лёгкие.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Олигопотентные клетки могут дифференцироваться лишь в некоторые, близкие по свойствам, типы клеток. К ним, например, относятся клетки лимфоидного и миелоидного рядов, участвующие в процессе кроветворения. • Унипотентные клетки (клетки-предшественницы, бластные клетки) — незрелые клетки, которые, строго говоря, уже не являются стволовыми, так как могут производить лишь один тип клеток. Они способны к многократному самовоспроизведению, что делает их долговременным источником клеток одного конкретного типа и отличает от не стволовых. Однако их способность к самовоспроизведению ограничена определённым количеством делений, что также отличает их от истинно стволовых клеток. К клеткам-предшественницам относятся, к примеру, некоторые из миосателлитоцитов, участвующих в образовании скелетной и мышечной тканей.)
209.	<p>Эмбриональные регуляции (дришевские, недришевские). (Дришевские регуляции – это те регуляции, <i>при которых некоторая часть зародыша может дать целый организм</i> (как в классических опытах Дриша). Они возможны лишь при наличии тотипотентности и могут рассматриваться как их критерий. К ним, разумеется, применим закон Дриша. Недришевские регуляции (явления сортировки клеток) Обнаружены Г. Гольцфретером в середине 1930-х г.г. Он диссоциировал зародыши амфибий на стадии гастролы и нейрулы (в воде без Ca^{2+} и Mg^{2+} они рассыпаются на отдельные клетки) и перемешивал клетки различных зародышевых пластов, а затем (при добавлении Ca^{2+} клетки собираются в агрегаты) наблюдал отмешивание различных типов клеток друг от друга. При этом ЭНТД в виде плотного клеточного агрегата располагалась в центре конгломерата клеток, ЭКТД – на поверхности, а МД – между ними, что соответствует нормальному положению зародышевых пластов.</p>
210.	<p>Развитие пищеварительной системы и органов дыхания. (Закладка органов пищеварения происходит на очень ранней стадии эмбрионального развития, из энтодермы начинается организация первичной кишки, потом первичная кишка разделяется на 2 части: внутрзародышевую (будущий пищеварительный тракт) и внезародышевую (желточный мешок). Вначале первичная кишка имеет ротоглоточную и клоакальную мембраны. Следом происходит расплавление ротоглоточной, клоакальной мембраны. В процессе развития кишечная трубка проходит стадию плотного «шнура», когда пролиферирующий эпителий полностью закрывает просвет кишечника. Затем происходит процесс вакуолизации, заканчивающийся восстановлением просвета кишечной трубки.</p>
211.	<p>Развитие половых желез (В процессе эмбрионального развития первыми закладываются половые железы. У эмбриона на внутренней поверхности первичной почки образуется закладка гонады. Первичная гонада имеет недифференцированное строение. Половая дифференцировка индуцируется половыми хромосомами, поступающими в яйцеклетку в процессе оплодотворения. Для формирования яичника необходимо наличие двух X-хромосом в зиготе.)</p>
212.	<p>Развитие органов выделения (В начале эмбрионального периода последовательно функционируют три парных выделительных органа: предпочка, первичная почка и окончательная почка. Все структуры почки образуются из мезодермы. Первые нефроны формируются на границе коркового и мозгового вещества. Их дальнейшее развитие идет по направлению к периферии, поэтому в юкстамедуллярной зоне коркового вещества расположено больше зрелых нефронов.)</p>
213.	<p>Развитие сердца и кровеносной системы (Сердце, как и кровеносная и лимфатическая системы, является производным мезодермы. Своё начало сердце берёт с объединения двух зачатков, которые, сливаясь, замыкаются в сердечную трубку, в которой уже</p>

	представлены характерные для сердца ткани. Эндокард формируется из мезенхимы, а миокард и эпикард — из висцерального листка сплехнотомы. В теле зародыша из мезенхимы образуются первичные кровеносные сосуды, имеющие вид трубочек и щелевых пространств, но без клеток крови внутри.)
214.	Развитие центральной нервной системы (Нервная система образована нервной тканью, которая состоит из нервных клеток — нейронов и мелких клеток спутников (глиальных клеток), которых примерно в 10 раз больше, чем нейронов. Нейроны обеспечивают основные функции нервной системы: передачу, переработку и хранение информации. Формируется на 2 неделе.)
215.	Нервный гребень и его производные (Нервный гребень представляет собой совокупность клеток, выделяющихся из замыкающейся нервной трубки на ранних стадиях эмбрионального развития. Из нервного гребня развиваются многие ганглии нервной системы (спинальные, вегетативные), глиальные клетки периферической нервной системы (шванновские), вспомогательные клетки нервных окончаний, а также пигментные клетки (меланоциты кожи), хрящи лицевого черепа, часть мозговых оболочек, хромаффинные клетки)
216.	Развитие глаза (глаз высших животных развивается из эктодермальной пластинки эктоневральной закладки ЦНС, той части эктодермальной борозды, где возникают мозговые пузыри. По бокам эктодермальной борозды, на верхнем конце, возникают две ямки, обращенные дном прямо вниз.)
217.	Развитие органа слуха и органа обоняния (УХО (Auris), орган слуха и равновесия позвоночных животных и человека; периферич. часть слухового и вестибулярного анализаторов. Воспринимает звуковые колебания, трансформируя их в нервное возбуждение, а также изменение положения тела в пространстве. У млекопитающих развивается из эктодермы (слухового пузырька). Различают наружное, среднее и внутреннее ухо. Органы обоняния млекопитающих располагаются в задней верхней части носовой полости, где возникает весьма сложная, особенно у млекопитающих, система обонятельных носовых раковин ^[en] — тонких костных лепестков, направленных внутрь полости и покрытых обонятельным эпителием. В носовых раковинах не только происходит обонятельный анализ вдыхаемого воздуха, но и его нагревание перед поступлением в лёгкие. Среди современных видов четвероногих обонятельные раковины имеются лишь у млекопитающих, а также у немногих видов птиц, у которых эти раковины возникли независимо ^[14] . Обонятельный эпителий содержит обонятельные рецепторные клетки, опорные клетки, секретирующие слизь и по свойствам близкие к глиальным клеткам, а также базальные клетки, которые, подобно стволовым клеткам, способны делиться и давать начало новым функциональным нейронам в течение всей жизни животного.)

3.3.2 ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности

№ вопроса	Текст вопроса
218.	Развитие кожных покровов и производных кожи (Поверхностная эктодерма будущего эпидермиса образована сначала одним слоем кубических или цилиндрических клеток. В течение 5-й недели закладка эпидермы становится двуслойной. С 3-го по 5-й месяц развиваются все слои эпидермы (шиповатый слой – stratum spinosum, зернистый слой – stratum granulosum и блестящий слой – stratum lucidum), причем поверхностные слои клеток начинают ороговеть (кератинизироваться). Собственно кожа (corium) – соединительнотканый слой кожи начинает дифференцироваться на 2-м месяце развития. В течение второй половины внутриутробной жизни плода образуется характерная поверхностная структура (рельеф) кожи.
219.	Развитие скелета и мышц (Первые мышцы появились ещё на заре эволюции животных – около 550 млн лет назад. С тех пор принцип работы мышц остался прежним: сокращаясь, мышцы меняют свою длину, что приводит к движению частей

	<i>тела.</i> Мышца состоит из мышечных пучков, которые в свою очередь собираются из более мелких мышечных волокон. Сами волокна образованы двумя белками – актином и миозином. За счет сложного химического взаимодействия актина и миозина изменяется длина нитей, что в итоге приводит к мышечному сокращению – движению.)
220.	Развитие парных конечностей (Скелет конечностей делится на скелет непарных конечностей и на скелет парных конечностей. Первый имеется только у первичноводных позвоночных (круглоротых и рыб) Скелет парных конечностей разделяется на скелет поясов конечностей и на скелет свободной конечности. Парные конечности позвоночных, точнее, грудные и брюшные плавники челюстноротых позвоночных, сформировались в результате фрагментации исходно цельных плавниковых складок. В дальнейшем плавники эволюционировали в передними и задние ноги тетрапод.)
221.	Ранние стадии развития ланцетника (дробление или бластула, гастрюляция, нейруляция и образование осевых органов)
222.	Ранние стадии развития амфибий (Созревание женских половых клеток у амфибий (оогенез) длится 3 года. В течение первых двух лет происходит очень медленное увеличение размеров ооцита, в то время как на третьем году развития отмечается быстрое накопление желтка, что приводит к формированию полноразмерных ооцитов (рис. 1). Созревание ооцитов происходит партиями - первая сразу после метаморфоза (головастик – взрослая лягушка), вторая годом позже.)
223.	Ранние стадии развития птиц (Существует несколько делений эмбрионального развития амниот на периоды, в основе которых лежат либо смена типов кровообращения (дыхания), либо питания эмбрионов. Однако большинство авторов делит эмбриональное развитие птиц на 4 периода: зародышевый, предплодный, плодный и период вылупления.)
224.	Ранние стадии развития млекопитающих (Эмбриональное (зародышевое) развитие охватывает процессы от первого деления зиготы до выхода из яйца или рождения и у большинства животных включает три основных этапа: дробление, гастрюляцию и органогенез.)
225.	Имплантиция. Функции плаценты. Типы плацент (Плацента - временный орган, обеспечивающий связь плода с организмом матери. 1.эпителиохориальная (ворсины хориона контактируют с эпителием эндометрия матки) характерна для свиньи, верблюда, лошади. 2.десмохориальная (ворсины хориона разрушают эпителий и контактируют с подлежащей соединительной тканью эндометрия матки) характерна для жвачных. 3.эндотелиохориальная (ворсины хориона разрушают эпителий и соединительную ткань и контактируют с эндотелием сосудов эндометрия) характерна для хищников. 4. гемохориальная (ворсины хориона контактируют с кровью матери) характерна для человека, приматов.)
226.	Провизорные органы. Желточный мешок. Амнион. Аллантаоис. Строение и функции (Провизорные органы— временные органы зародышей и личинок многоклеточных животных, функционирующие только в эмбриональный или личиночный период развития. Могут выполнять функции, специфические для зародыша или личинки, или основные функции организма до формирования аналогичных <i>дефинитивных</i> (окончательных) органов, свойственных для взрослого организма. Примеры провизорных органов: амнион, желточный мешок, аллантаоис Амнион — временный орган, обеспечивающий водную среду для развития зародыша. В эмбриогенезе человека он появляется на второй стадии гастрюляции сначала как небольшой пузырек, дном которого является первичная эктодерма (эпибласт) зародыша. Амниотическая оболочка образует стенку резервуара, заполненного амниотической жидкостью, в которой находится плод. Основная функция амниотической оболочки — выработка околоплодных вод, обеспечивающих среду для развивающегося организма и предохраняющих его от механического повреждения. Желточный мешок — орган, депонирующий питательные вещества (желток), необходимые для развития зародыша. У человека он образован внезародышевой энтодермой и внезародышевой

	<p>мезодермой (мезенхимой). Желточный мешок является первым органом, в стенке которого развиваются кровяные островки, формирующие первые клетки крови и первые кровеносные сосуды, обеспечивающие у плода перенос кислорода и питательных веществ. Аллантаоис — небольшой отросток в отделе зародыша, врастающий в амниотическую ножку. Он является производным желточного мешка и состоит из внезародышевой энтодермы и висцерального листка мезодермы. У человека аллантаоис не достигает значительного развития, но его роль в обеспечении питания и дыхания зародыша все же велика, так как по нему к хориону растут сосуды, располагающиеся в пупочном канатике.)</p>
227.	<p>Дифференцировка клеток. На чем основано различие между дифференцированными клетками? Надмолекулярные структуры дифференцированных клеток (мембранные рецепторы, микротрубочки и микрофиламенты). (Дифференцировка клеток — процесс реализации генетически обусловленной программы формирования специализированного фенотипа клеток, отражающего их способность. Дифференцированные клетки различаются между собой по набору определённых мембранных рецепторов, воспринимающих внешние сигналы, и по надмолекулярным структурам, образованным элементами мембраны или цитоскелета. Транспортную и структурную функции выполняют микротрубочки, которые формируют цитоскелет. Микрофиламенты необходимы для передвижения некоторых представителей одноклеточных, а также эти органеллы могут принимать участие в процессе изменения формы клетки.)</p>
228.	<p>Рост и типы ростовых процессов (ауксетичный, пролиферационный). Типы пролиферационного роста (мультипликативный, аккреционный, рекуррентный) (Рост, происходящий путем увеличения размеров клеток, которые при этом не делятся, называется ауксетичным (более редкий). Рост, связанный с клеточным размножением называется пролиферационным (более обычный) Мультипликативный рост – число клеток растёт в геометрической прогрессии ($N=2^n$, где n- число делений). Аккреционный рост – после каждого деления, лишь одна из клеток способна к дальнейшему делению, тогда как другая дифференцируется, ($N=2^n$). Рекуррентный рост – клетки, возникшие после деления родоначальной клетки, делятся с разрывом в одно поколение</p>
229.	<p>Стадии роста живого организма (гиперплазия, гипертрофия, дифференцировка, морфогенез). Кривые роста. Факторы роста (1. гиперплазия (деление клеток) - увеличение числа клеток в результате последовательных митозов; 2. гипертрофия (рост клеток) - увеличение размеров клеток в результате поглощения воды, синтеза протоплазмы и т.п.; 3. детерминация и дифференцировка клеток - детерминированными называются клетки, которые "выбрали" программу дальнейшего развития. В процессе этого развития клетки специализируются для выполнения определенных функций, то есть происходит их дифференцировка - на клеточные типы. Тип обусловлен спецификой экспрессии генов, которая на клеточном уровне поддерживается благодаря явлению цитоплазматической и ядерной памяти. 4. морфогенез - конечным результатом упомянутых процессов является образование клеточных систем - тканей, а также органов и систем органов. Рост организма описывается S-образной кривой. Факторы роста - это естественные вещества в организме человека, стимулирующие рост, пролиферацию и дифференцировку живых клеток. Они работают как сигнальные молекулы для взаимодействия между клетками.)</p>
230.	<p>Физиологическая регенерация и ее уровни (1. Низшим уровнем регенерации является молекулярная регенерация, или биохимическая. Это обновление химических компонентов клетки, молекулярного ее состава. 2. Следующий уровень – это субклеточная регенерация, или ультраструктурная: восстановление исходной структуры органоидов, нарушенной под влиянием патогенных факторов или функционального перенапряжения. 3. Клеточная регенерация – это митотическое и amitotическое образование клеток вместо разрушенных (замена клеток эпителия). 4. Тканевой и органной уровни регенерации. Компенсаторная гипертрофия на органном уровне выражается в том, что разрушенный орган не восстанавливается, а растёт его оставшаяся часть или происходит увеличение одного из парных органов при поражении другого. 5. Организменный уровень регенерации. Некоторые виды низших животных</p>

	способны к восстановлению целого организма из небольшой его части. Например: 1/200 часть может восстановить целую гидру или 1/4500 часть тела планарии восстанавливает целый организм.
231.	Репаративная регенерация и ее типы (морфаллаксис и эпиморфоз). Реституция или соматический эмбриогенез. Регенерация у млекопитающих (Репаративной называют регенерацию, происходящую после повреждения или утраты какой-либо части тела. Выделяют типичную и атипичную репаративную регенерацию. При типичной регенерации утраченная часть замещается путём развития точно такой же части. Эпиморфоз - это восстановление поврежденного организма или органа до целого в результате роста и формирования недостающей части от раневой поверхности. Морфаллаксис (от греч. morphe — вид, форма и allaxis — изменение), один из способов регенерации у животных, при котором образование целого организма или его органа из оставшегося после повреждения участка тела или органа происходит путём перестройки этого участка. Соматический эмбриогенез — это процесс, лежащий в основе вегетативного размножения, в ходе которого из соматической клетки образуются тотипотентные клетки, дающие начало образованию нового организма без полового процесса.)
232.	Клеточные источники регенерации (малодифференцированные клетки, де- и реди дифференцировка, трансдифференцировка) (В соединительной ткани взрослого организма на протяжении всей жизни сохраняются малодифференцированные клетки, локализующиеся вокруг мелких сосудов и приближающиеся по своей плюрипотентности к клеткам эмбриональной мезенхимы. Дифференцировка клеток — процесс реализации генетически обусловленной программы формирования специализированного фенотипа клеток, отражающего их способность к тем или иным профильным функциям. Дифференцировка меняет функцию клетки, её размер, форму и метаболическую активность. Реди дифференцировка - это процесс, при котором дедифференцированные клетки теряют способность делиться и становятся специализированными для выполнения определенной функции, превращаясь в часть постоянной ткани. Трансдифференцировка— превращение взрослой региональной стволовой клетки в клетки другого органа и / или ткани.)
233.	Оболочки яйцеклетки (первичные, вторичные, третичные) (Различают: первичную оболочку, представляющую собой производную плазматической мембраны яйцеклетки; вторичную оболочку, являющуюся продуктом деятельности фолликулярных клеток; третичные оболочки, которыми яйцо окружается во время прохождения по яйцеводу.)
234.	Эквифинальность и ее биологический смысл (Свойство системы приходить в некоторое состояние, определяемое лишь ее собственной структурой, независимо от начального состояния и изменений среды. Между тем развитие генетики показало, что обеспечивается она геномом, который непосредственно или опосредованно регулирует процессы клеточного взаимодействия, роста и дифференцировки.)
235.	Ранние стадии развития рыб (Ia - начальная стадия дробления (от 2 до 8 бластомеров); I - стадия дробления и обрастания; II- стадия образования зародышевой полоски; III - стадия неоформившегося эмбриона; IV— стадия оформившегося эмбриона.)
236.	Ооплазматическая сегрегация и ее роль (Ооплазматическая сегрегация усиливается после оплодотворения и является основой для начальной дифференцировки зародыша. После проникновения в яйцеклетку сперматозоида происходит перераспределение компонентов цитоплазмы и поэтому при дроблении зиготы в бластомерах оказывается цитоплазма с разным химическим составом.)
237.	Анархическое дробление (Анархический тип дробления присущ кишечнотелостным и пара-зитическим плоским червям. Он характеризуется тем, что бластомеры слабо связаны между собой и располагаются неправильными цепочками. При этом они могут распадаться, например, под ударами волн, но из отдельных участков образуются полноценные зародыши.)
238.	Буквенно-цифровая генеалогия бластомеров (При спиральном дроблении почти каждый бластомер имеет четко организованную судьбу, которую можно проследить. Поэтому их принято обозначать буквами и цифрами (буквенно-цифровая

	генеалогия). Зигота Spiralia обозначается четырьмя прописными (заглавными) буквами – ABCD. Первые два БМ обозначаются АВ и CD. При гетероквадрантном дроблении АВ – меньший, CD – больший. При втором делении каждый бластомер обозначается одной заглавной буквой: А, В, С, D.)
239.	Что такое эпибolia? (Эпибolia — перемещение клеток, происходящее на ранних стадиях развития зародыша, в то же время, когда происходит гастрюляция.)
240.	Регуляционный тип яиц (Регуляционные яйца, яйца <u>вторичноротых</u> животных (исключая асцидий) и некоторых <u>первичноротых</u> , характеризующиеся сравнительно поздней <u>дифференцировкой</u> разных областей цитоплазмы и более или менее равномерным распределением её составных частей. При разделении <u>бластомеров</u> на ранних стадиях <u>дробления</u> из каждого бластомера (или их группы) может развиваться целый зародыш уменьшенного размера. Однако такая «регуляция» части до целого происходит только в том случае, если разделённые бластомеры содержат все части цитоплазмы; если же отделен бластомер, не содержащий всех её компонентов, то из него образуются только части тела зародыша.)
241.	Мозаичные яйца (Мозаичные яйца, яйца моллюсков, круглых червей, насекомых, асцидий и др., отличающиеся ранней и неравномерной <u>дифференцировкой</u> разных областей цитоплазмы. При искусственном разделении <u>бластомеров</u> (образующихся в процессе <u>дробления</u>) из них обычно возникают только части зародыша; однако при определённых условиях опыта из них могут развиваться и целые зародыши, как и из бластомеров <u>регуляционных яиц</u> .)
242.	Как дифференцировать примордиальный фолликул, первичный фолликул и вторичный фолликул друг от друга? (Примордиальные фолликулы размером 50 мкм неразличимы невооружённым взглядом и заложены ещё до рождения. Они образуются в процессе митотической пролиферации первичных зародышевых клеток (<u>оогоний</u>), поступивших в зародышевый яичник на 6-й неделе беременности. Первичные- (размер — 150—200 мкм). Ооцит начинает расти, внешняя поверхность ооцита покрывается гликопротеинами и гликозаминогликанами, формирующим <i>zona pellucida</i> . Теперь ооцит покрыт уже 2-4 слоями гранулезных клеток, из соединительной ткани формируется оболочка вокруг фолликула. Во вторичной стадии формируется полость (<i>antrum folliculare</i>), содержащая фолликулярную жидкость. Фолликулярные клетки, отвечающие за выработку эстрогена, разделяются на клетки внешней (<i>theca externa</i>) и внутренней (<i>theca interna</i>) оболочки. Диаметр антрального (вторичного) фолликула составляет 500 мкм.)
243.	Гормональная регуляция половых циклов млекопитающих. (Для возникновения и течения половых процессов необходимы две группы гормонов: гонадотропных и гонадальных. Гонадотропные гормоны - фолликулостимулирующий (ФСГ), лютеинизирующий (ЛГ), лютеотропный (ЛТГ, лактогенный, пролактин), - вырабатываемые передней долей гипофиза. ФСГ активизирует и стимулирует рост и созревание фолликулов в яичниках самок. ЛТГ в малых дозах регулирует продуцирование и секретирование эстрогенов яичников, больших дозах вызывает окончательное созревание и овуляцию фолликулов в яичниках, стимулирует развитие жёлтого тела. ЛГ оказывает влияние на молочную железу, активизирует образование молока. Гонадальные гормоны - эстрогены (эстрон, эстриол и эстрадиол), прогестерон, релаксин. Эстрогены вырабатываются в клетках внутренней оболочки фолликулов и интерстициальной ткани. В небольшом количестве в жёлтом теле полового цикла и в жёлтом теле беременности (характерно для первой половины беременности, во второй половине эстрогены вырабатываются плодовыми оболочками). Прогестерон вырабатывается жёлтым телом и в небольших количествах корой надпочечников и плацентой. В первую очередь тормозит выработку и действие эстрогенов на слизистую оболочку матки, при этом слизистая оболочка матки подвергается трансформации, заканчивается фаза пролиферации и развивается секреторная фаза. Релаксин вырабатывается к концу беременности и способствует расслаблению связочного аппарата тазового пояса)
244.	Желтое тело (временная железа внутренней секреции в женском организме, образующаяся после овуляции и вырабатывающая гормон прогестерон. Название жёлтое тело получило благодаря жёлтому цвету своего содержимого)

245.	<p>Что такое редифференцировка, дедифференцировка, трансдифференцировка? (Дифференцировка клеток — процесс реализации генетически обусловленной программы формирования специализированного фенотипа клеток, отражающего их способность к тем или иным профильным функциям. Дифференцировка меняет функцию клетки, её размер, форму и метаболическую активность.</p> <p>Редифференцировка - это процесс, при котором дедифференцированные клетки теряют способность делиться и становятся специализированными для выполнения определенной функции, превращаясь в часть постоянной ткани.</p> <p>Трансдифференцировка— превращение взрослой региональной стволовой клетки в клетки другого органа и / или ткани.)</p>
------	---

Критерии шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;
- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<i>ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания</i>					
Знает:	Знание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах микробиологии, физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии; принципов структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды; современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития	Изложение принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, структуру, функции и физико-химические свойства белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, биологически активных соединений, их роль в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения; структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды; современных представлений о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития	Изложены принципы функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, структуру, функции и физико-химические свойства белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, биологически активных соединений, их роль в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения	Зачтено/ 60-100;	Освоена (базовый)
				Не зачтено/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)

Умеет:	Собеседование по лабораторной работе	Умение ориентироваться в основных закономерностях размножения и развития, а также их роль в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения в структурной и функциональной организации микробиологических и биологических объектов	Обучающийся ориентируется основных закономерностях размножения и развития, а также их роль в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения	Зачтено/ 60-100	Освоена (базовый)
			Обучающийся не ориентируется основных закономерностях размножения и развития, а также их роль в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения	Не зачтено/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
Владет	решение тестовых заданий	Владение основными принципами совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения на базе основных закономерностей размножения и развития; основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем; современными представлениями о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития	Количество правильных ответов 85-100 %	Отлично	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 75-84,99%	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 60-74,99 %	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Количество правильных ответов 0-59,99 %	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)