

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ С.К. Касимова  
«4» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой фундаментальной  
биологии

 \_\_\_\_\_ Н.А. Ломтева  
«4» апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ»**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Составитель(-и)               | Ломтева Н.А., д.б.н., заведующий кафедрой<br>фундаментальной биологии |
| Направление подготовки        | 06.03.01 Биология   |
| Направленность (профиль) ОПОП | Медико-биологические науки  |
| Квалификация (степень)        | бакалавр  |
| Форма обучения                | Очно-заочная  |
| Год приема                    | 2022  |
| Курс                          | 4   |
| Семестр                       | 8   |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Биология размножения и развития» является формирование у студентов базовой системы знаний об анатомо-гистологическом строении половых систем, циклических закономерностях биологических репродуктивных процессов, закономерностях онтогенеза многоклеточных организмов, начиная с гаметогенеза и включая послезародышевое развитие

### 1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучить основные закономерности развития животных, основных этапов онтогенеза, фаз эмбрионального развития, механизмов роста, морфогенеза и цитодифференциации, причин появления аномалий развития;
- рассмотреть основные закономерности роста и развития;
- проанализировать критические периоды в развитии животных и человека;
- получить навыки лабораторной работы с микропрепаратами индивидуального развития организмов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

2.1. Учебная дисциплина «Биология размножения и развития» относится к обязательной части и осваивается в 8 семестре 4 курса. Дисциплина «Биология размножения и развития» является важной составляющей профессиональной подготовки будущего педагога, дающей знания и умения, необходимые для научно обоснованной организации учебно-воспитательного процесса.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): «Цитология», «Гистология», «Анатомия и морфология человека», «Биохимия».

**Знания:** современные направления развития биологии, медицины и биохимии, строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений. Условия воспроизведения организмов, онтогенез и филогенез, жизненные циклы, этапы и процессы индивидуального развития, причины аномалий, биологический возраст. Закономерности онтогенеза многоклеточных организмов, начиная с гаметогенеза и включая послезародышевое развитие. Строение и функции зародышей на последовательных стадиях развития вплоть до становления взрослых форм и последующего старения организма. Методы получения и исследования эмбрионального материала.

**Умения:** Принципы и методы микроскопирования, методы получения и исследования эмбрионального материала. Работать с материальными объектами в лабораторных условиях

**Навыки:** Владеть знаниями и умениями по охране здоровья и безопасности.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): «Молекулярная биология», «Теория эволюции».

Полученные знания при освоении дисциплины «Биология размножения и развития» необходимы для «Производственная практика», подготовка бакалаврской работы.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) универсальных (УК): - нет

б) общепрофессиональных (ОПК):

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;

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.

в) профессиональных (ПК): нет.

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

| Код и наименование компетенции   | Результаты освоения дисциплины  |  |  |
|--|---|--|--|
|  | Знать   | Уметь  | Владеть  |
| 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   | основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных; теоретические основы цитологии, биохимии и биофизики. | применять в своей профессиональной деятельности принципы структурно-функциональной организации биологических объектов.   | навыками использования физиологических, цитологических, биохимических и биофизических методов анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания. |
| 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. | теоретические основы эволюционной теории, молекулярной биологии, генетики и биологии Развития.  | анализировать современные направления исследования эволюционных процессов; использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза. | навыками использования методов молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза.  |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы (108 часов), в том числе 22 часа отводится на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 11 часов – лекции, 11 часов – лабораторные работы), и 86 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

| № п/п | Наименование раздела, темы | Семестр | Контактная работа (в часах) | Самостоят. работа | Формы текущего контроля успеваемости<br>Форма промежуточной |
|-------|----------------------------|---------|-----------------------------|-------------------|---|
|-------|----------------------------|---------|-----------------------------|-------------------|---|

|                        |  |   | Л         | ПЗ | ЛР        | КР | СР        | аттестации<br>(по семестрам)                        |
|------------------------|--|---|-----------|----|-----------|----|-----------|---|
| 1                      | Тема 1. История развития биологии размножения и развития.                        | 8 | 1         |    | 1         |    | 14        | семинар   |
| 2                      | Тема 2. Общие закономерности эмбриогенеза.                                       | 8 | 2         |    | 2         |    | 14        | Контрольная работа                                  |
| 3                      | Тема 3. Прогенез, оплодотворение, дробление, гаструляция, внезародышевые органы. | 8 | 2         |    | 2         |    | 14        | Лабораторная работа,<br>Тестовая КР                 |
| 4                      | Тема 4. Органогенез. Рост и дифференцировка клеток в зачатках отдельных органов. | 8 | 2         |    | 2         |    | 14        | Лабораторная работа,<br>Тестовая КР                 |
| 5                      | Тема 5. Онтогенез человека.  | 8 | 2         |    | 2         |    | 14        | Лабораторная работа,<br>Реферат                     |
| 6                      | Тема 6. Основные закономерности роста и развития.                                | 8 | 2         |    | 2         |    | 16        | Лабораторная работа,<br>Итоговая контрольная работа |
| <b>ИТОГО: 108 часа</b> |  |   | <b>11</b> |    | <b>11</b> |    | <b>86</b> | <b>Экзамен</b>                                      |

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практические занятия, семинары; ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

**Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

| Раздел, тема дисциплины (модуля)   | Кол-во часов | Код компетенции |       | Общее количество компетенций |
|--|--------------|-----------------|-------|------------------------------|
|  |              | ОПК-2           | ОПК-3 |                              |
| Тема 1. История развития биологии размножения и развития.                        | 16           | *               | *     | 2                            |
| Тема 2. Общие закономерности эмбриогенеза.                                       | 18           | *               | *     | 2                            |
| Тема 3. Прогенез, оплодотворение, дробление, гаструляция, внезародышевые органы. | 18           | *               | *     | 2                            |
| Тема 4. Органогенез. Рост и дифференцировка клеток в зачатках отдельных органов. | 18           | *               | *     | 2                            |
| Тема 5. Онтогенез человека.  | 18           | *               | *     | 2                            |
| Тема 6. Основные закономерности роста и развития.                                | 20           | *               | *     | 2                            |
| <b>Итого</b>   | <b>108</b>   |                 |       |                              |

### **Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)**

#### **Тема 1. История развития эмбриологии.**

Вопросы зарождения и развития новых особей в античные времена, основание эмбриологии как науки (Гиппократ, Аристотель). Развитие эмбриологии после античной эпохи (Альдрованди, Фабриций, Левенгук, Сваммердам, Мальпиги, Галлер, Лейбниц). Открытие партеногенеза. Преформизм, его сущность. Превозглашение эпигенеза У.

Гарвеем: "все живое из яйца". Развитие эмбриологии в 18 - 19 веках. Обоснование эпигенеза К.Ф.Вольфом. Сторонники эпигенеза (И.Ф.Блюменбах, М.Ратке, Х.Пандер и К.Бэр). Работы К.Бэра - новый этап в эмбриологии. Создание предпосылок сравнительной эмбриологии. Учение Ч.Дарвина и возникновение сравнительной эмбриологии (Э.Геккель, И.И.Мечников, А.О.Ковалевский). А.О.Ковалевский как основатель теории зародышевых листков. Сущность основного биогенетического закона Геккеля-Мюллера. Эмбриология в 20 веке. Формирование аналитической и экспериментальной эмбриологии (В.Гис, В.Ру, Г.Дриш, Г.Шпеман)

### **Тема 2. Общие закономерности эмбриогенеза.**

Сравнительная эмбриология позвоночных как основа для понимания закономерностей эмбрионального развития человека. Взаимоотношения фило- и онтогенеза. Теория филэмбриогенеза А.Н.Северцова.

Роль экспериментальной эмбриологии в понимании важнейших закономерностей в эмбриогенезе. Понятие об эмбриональной индукции и представления о природе индуктора.

Современные представления о молекулярно-генетических механизмах онтогенеза. Взаимодействие ядра и цитоплазмы. Регуляция действия генов в эмбриогенезе. Гены и дифференцировка клеток.

Взаимодействия структур в процессе развития. Понятие об интеграции организма, интегрирующих системах и механизмах их действия.

### **Тема 3. Прогенез, оплодотворение, дробление, гастрюляция, внезародышевые органы.**

Половое и бесполое размножение. Морфологические особенности органов размножения у животных и человека. Особенности половых клеток. Гаметогенез.

#### **Основные этапы эмбрионального развития. Первый этап - прогенез.**

Половое созревание животных. Строение и функция половых органов самцов. Сперматогенез. Капацитация. Эякулят. Количество и состав спермы. Нарушения сперматогенеза, факторы влияющие на сперматогенез. Бесплодие. Сперматозоид, строение. Разнообразие структуры и ультраструктуры сперматозоидов у животных.

Строение и функция половых органов самок. Яйцеклетка, строение. Оболочки яйцеклетки: первичная, вторичная и третичная. Общая характеристика и разнообразие строения у позвоночных. Классификация яйцеклеток по количеству и характеру распределения желтка: алецитальные, олиголецитальные, полилецитальные, изолецитальные (гомолецитальные), телолецитальные, центролецитальные, вторичнолецитальные). Понятие о полярности яйцеклетки: анимально-вегетативная ось клетки. Оогенез. Овуляция. Регуляция полового цикла у женщин. Развитие желтого тела.

Образование фолликулов и виды фолликулов. Овуляторный и ановуляторный цикл у женщин. Эволюция гаметогенеза.

#### **Оплодотворение.**

Размножение. Половое и бесполое размножение. Осеменение. Моноспермия и полиспермия. Роль полиспермии у животных. Осеменение у млекопитающих, виды. Наружное, смешанное и внутреннее оплодотворение. Оплодотворение, его фазы. Факторы, способствующие и препятствующие оплодотворению. Механизм оплодотворения. Акросомная реакция. Признаки оплодотворения. Оболочка оплодотворения. Физико-химические изменения в яйце после оплодотворения. Зигота. Искусственное оплодотворение.

#### **Дробление.**

Дробление. Типы дробления: голобластическое(радиальное, спиральное, билатеральное и асинхронное) и меробластическое(дискоидальное и поверхностное). Чередующееся голобластическое дробление млекопитающих. Зависимость типа дробления

от вида яйцеклеток. Бластодерма и бластоцель. Части бластодермы: крыша, дно, краевая зона. Эмбриобласт, трофобласт.

### **Гастрюляция.**

Гастрюляция, сущность процесса. Первичная эмбриональная индукция. Основные способы гастрюляции: миграция (эмиграция, иммиграция), инвагинация, деламинация и эпиболия. Первичный рот и в связи с этим разделение животных на две ветви: первичноротые и вторичноротые. Образование мезодермы. Телобластический и энтероцельный пути образования мезодермы. Двухслойный зародыш - результат гастрюляции у ланцетника. Гастрюляция у пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. Первичная полоска и гензенов узелок; перемещение материала и образование хордо-мезодермального зачатка. Особенности гастрюляции у млекопитающих (образование первичной полости желточного мешка, образование вторичной полости желточного мешка).

### **Тема 4. Органогенез. Рост и дифференцировка клеток в зачатках отдельных органов.**

Органогенез. Образование зачатков органов. Формирование осевых органов. Образование хорды. Образование передней и средней кишки. Образование нейрулы. Образование ганглиозной пластинки. Сегментация мезодермы и образование сомитов (дерматом, склеротом, миотом). Лавральная (мезенхима головы и глазные мышцы) и постлавральная (сомиты, боковые пластинки (наружный - париетальный и внутренний - висцеральный) мезодерма. Дифференцировка эктодермы. Образование головного мозга. Стадия трех пузырей, Образование глазных пузырей. Стадия пяти пузырей. Развитие спинного мозга и периферической нервной системы. Развитие ганглиозной пластинки. Образование слуховых пузырей.

Дифференцировка энтодермы. Дифференцировка передней кишки и развитие первичной полости рта, глотки, пищевода, желудка, передней половины двенадцатиперстной кишки, легких, печени и части поджелудочной железы. Дифференцировка средней кишки и развитие двенадцатиперстной кишки, части поджелудочной железы, развитие остального кишечника и клоаки.

Дифференцировка мезодермы. Развитие из сомитов (дермы, поперечно-полосатых мышц, хрящевой и костной частей осевого скелета). Развитие висцерального (гладкая мышечная ткань кишечника, кровеносных сосудов и париетального (мышцы сердца, выделительная система, половая система, конечности) листков.

Внезародышевые (провизорные) органы - один из способов получения потомства с меньшими затратами. Внезародышевые органы хордовых. Желточный мешок и его трофически-кровотворная функция. Аллантаис - дыхательная, трофическая и выделительная (пресмыкающиеся и птицы) и проводниковая для кровеносных сосудов к плаценте (млекопитающие). Амнион - образование околоплодных вод и резервуара для них. Хорион. Образование плаценты. Гистологические типы плацент: эпителиохориальная, десмохориальная, вазохориальная, гемохориальная.

### **Тема 5. Онтогенез человека.**

Трудности получения материала и изучения раннего эмбриогенеза. Морфология, структура и цитофизиология сперматозоида. Зрелые яйцеклетки. Продолжительность жизни сперматозоидов и яйцеклетки в половых путях женщины. Факторы, влияющие на продолжительность жизни сперматозоида. Биологическая несовместимость сперматозоидов и яйцеклеток. Оболочка оплодотворения. Генетическое определение пола. Пренатальный и постнатальный онтогенез.

#### **Основные периоды пренатального онтогенеза у человека.**

Периоды пренатального онтогенеза (начальный, зародышевый и плодный).

**Начальный период развития** (первая неделя).

Дробление, его особенности, продолжительность, питание эмбриона в этот период. Образование бластоцисты, морфология процесса и продолжительность. Трофобласт - стенка бластоцисты. Эмбриобласт. Размеры и морфология бластодермического пузырька.

#### **Зародышевый период развития (со 2 недели по 8 неделе).**

Первая фаза гаструляции. Деламинация. Образование зародышевого диска путем деламинации эктобласта и энтобласта. Образование первичного желточного мешка. Образование хориона за счет трофобласта и внезародышевой мезодермы. Образование зародышевой (амниотической ножки).

Вторая фаза гаструляции. Образование бластопора (первичной полоски) и гензенова узелка. Иммиграционные процессы. Образование мезодермы. Инвагинация энтодермы в области гензенова узелка и образование хордо-мезодермального зачатка и туловищной складки. Образование амниотической полости в эктобласте. Образование внеэмбриональной мезодермы. Образование обрастанием вторичного желточного мешка и экзоцеломической полости. Вростание аллантаической энтодермы в зародышевую ножку. Появление второго слоя трофобласта (симпластического) и разрушение симпластом стенки сосудов: изменения в связи с этим трофики эмбриона.

Органогенез и окончательное формирование внезародышевых органов. Продолжительность фазы. Ворсинковый хорион в первом триместре беременности. Первичные, вторичные и третичные ворсинки. Сформированная плацента. Хорион, его васкуляризация. Основные функции плаценты, плодных оболочек и пуповины. Проницаемость плаценты к гомо- и гетерогенным веществам. Третья неделя - Закладка хорды и появление первых кровеносных сосудов, начало работы сердца. Формирование глазных впадин, появление зачатков ручек и ножек к концу первого месяца. Закладка и первичное развитие внутренних органов: кишечника, печени, почек, мочевыводящих путей. Образование слуховых пузырей. Критические периоды.

Рост и дифференцировка тканей и клеток в зачатках отдельных органов. Органогенез и гистогенез у человека. Асинхронное развитие тканей и органов. Сроки закладки органов и наиболее принципиальные перестройки тканевых структур в период органогенеза. Увеличение длины плода с возрастом. Формирование ушных раковин и пальцев к концу 2 месяца. Период раннего развития сердца, усложнение кишечной трубки, формирование висцеральных и жаберных дуг. Образование капсул органов чувств. Формирование половых органов (мужских). Образование полностью замкнутой нервной трубки и формирование головного мозга (расширение головного отдела). Образование мозговых пузырей. Окончание закладки органов зародыша. Критические периоды.

#### **Плодный период (с 9 недели до рождения).**

Рост и дальнейшее развитие органов и частей тела. 3 месяц. Совершенствование лица, формирование твердого неба и рта. Интенсивный рост и развитие печени. Рост скелетных мышц. Завершение развития глаза. Завершение развития кишечного тракта. Продолжение окостенения скелета, формирование голосообразующего аппарата. Закладка ногтей на пальцах. Развитие эндокринных желез, почек, печени. Формирование лимфоузлов. Окончание формирования полушарий мозга, развитие мозжечка. Критические периоды.

**4 месяц.** Завершение формирования основных органов. Стремительное увеличение массы тела (в 5 раз). Начало работы почек. Интенсивное формирование коры головного мозга. Формирование рефлексов (хватательный и сосательный). Начало работы надпочечников. Критические периоды.

**5 месяц.** Появление на теле пушковых волосков. Рост бровей и ресниц. Начало работы селезенки. Формирование иммунной системы. Включаются в работу все эндокринные железы. Критические периоды.

**6 месяц.** Интенсивный рост костей и мышц. Заканчивается формирование среднего мозга и мозжечка. Формирование борозд и извилин у головного мозга, увеличение его массы (до 100 г). Формирование дыхательного центра.

**7 месяц.** Период роста. Мозг плода налаживает тесные связи с корой надпочечников. Созревание гипофиза, начало продуцирования им гормона роста. Формирование легких и их сурфактантной системы. Завершение формирования органов слуха. Открываются веки. Начинает накапливаться подкожный жир. Активно развивается мимическая мускулатура и управление ею. Формирование эмоций. Критические периоды.

**8 месяц.** Второй период роста. Рост костей и мышц. Дальнейшее формирование легких. В конце 8 - и в начале 9 месяца сердце плода становится практически полностью сформировано. Критические периоды.

**9 месяц.** Активный рост. Исчезновение пушковых волос. Рост ногтей. Образование кожного узора. Заканчивается становление половой системы. Сформированы легкие. Начинает работать кишечник (перистальтика). Появление первородного кала (меконий). Признаки зрелости и доношенности плода. Наследственно-генетические факторы, влияющие на развитие плода. Критические периоды.

#### **Тема 6. Основные закономерности роста и развития.**

Эндогенность. Необратимость. Цикличность. Постепенность. Синхронность. Периоды активации и торможения роста. Нарушение правила синхронности при ускорении роста и старения.

### **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

На самостоятельную работу студента по дисциплине «Биология размножения и развития» отводится 86 часов.

Основной вид реализации самостоятельной работы:

- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников на русском и иностранных языках, баз данных;
- написание рефератов и докладов для семинарских и практических занятий.

#### **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины «Биология размножения и развития»**

##### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшей составной частью учебного процесса. Самостоятельная работа представляет собой осознанную познавательную деятельность обучающихся, направленную на решение задач, определенных преподавателем.

В ходе самостоятельной работы обучающийся решает следующие задачи:

- самостоятельно применяет в процессе самообразования учебно-методический комплекс, созданный профессорско-преподавательским составом института в помощь;
- изучает учебную литературу, углубляет и расширяет знания, полученные на лекциях;
- осуществляет поиск ответов на обозначенные преподавателем вопросы и задачи;
- самостоятельно изучает отдельные темы и разделы учебных дисциплин;
- самостоятельно планирует процесс освоения материала в сроки, предусмотренные графиком учебно-экзаменационных сессий на очередной учебный год;
- совершенствует умение анализировать и обобщать полученную информацию;

Самостоятельная работа включает все ее виды, выполняемые в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС) и рабочим учебным планом:

- подготовку к текущим занятиям;
- изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельное изучение; кроме того, выполнение индивидуальных домашних заданий, рефератов, выполнение других индивидуально полученных заданий или предложенных по личной инициативе обучающегося.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

**Таблица 4. -Содержание самостоятельной работы обучающихся**

| Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение   | Кол-во часов | Формы работы                    |
|--|--------------|---------------------------------|
| Работы К.Бэра - новый этап в эмбриологии. Создание предпосылок сравнительной эмбриологии. Учение Ч.Дарвина и возникновение сравнительной эмбриологии (Э.Геккель, И.И.Мечников, А.О.Ковалевский). А.О.Ковалевский как основатель теории зародышевых листков. Сущность основного биогенетического закона Геккеля-Мюллера. Эмбриология в 20 веке. Формирование аналитической и экспериментальной эмбриологии (В.Гис, В.Ру, Г.Дриш, Г.Шпеман).   | 14           | Подготовка к семинару           |
| Современные представления о молекулярно-генетических механизмах онтогенеза. Взаимодействие ядра и цитоплазмы. Регуляция действия генов в эмбриогенезе. Гены и дифференцировка клеток. Взаимодействия структур в процессе развития. Понятие об интеграции организма, интегрирующих системах и механизмах их действия.   | 14           | Подготовка к контрольной работе |
| Дробление. Типы дробления: голобластическое(радиальное, спиральное, билатеральное и асинхронное) и меробластическое(дискоидальное и поверхностное). Чередующееся голобластическое дробление млекопитающих. Зависимость типа дробления от вида яйцеклеток. Бластодерма и бластоцель. Части бластодермы: крыша, дно, краевая зона. Эмбриобласт, трофобласт. Гастрюляция, сущность процесса. Первичная эмбриональная индукция. Основные способы гастрюляции: миграция (эмиграция, иммиграция), инвагинация, деламинация и эпиболия. Первичный рот и в связи с этим разделение животных на две ветви: первичноротые и вторичноротые. Образование мезодермы. Телобластический и энтероцельный пути образования мезодермы. Двухслойный зародыш - результат гастрюляции у ланцетника. Гастрюляция у пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. Первичная полоска и гензенов узелок; перемещение материала и образование хордо-мезодермального зачатка. Особенности | 14           | Подготовка к контрольной работе |

|  |    |                                 |
|--|----|---------------------------------|
| гастрюляции у млекопитающих (образование первичной полости желточного мешка, образование вторичной полости желточного мешка).  |    |                                 |
| Внезародышевые (провизорные) органы - один из способов получения потомства с меньшими затратами. Внезародышевые органы хордовых. Желточный мешок и его трофически-кровотворная функция. Аллантаис - дыхательная, трофическая и выделительная (пресмыкающиеся и птицы) и проводниковая для кровеносных сосудов к плаценте (млекопитающие). Амнион - образование околоплодных вод и резервуара для них. Хорион. Образование плаценты. Гистологические типы плацент: эпителиохориальная, десмохориальная, вазохориальная, гемохориальная.   | 14 | Подготовка к контрольной работе |
| Рост и дифференцировка тканей и клеток в зачатках отдельных органов. Органогенез и гистогенез у человека. Асинхронное развитие тканей и органов. Сроки закладки органов и наиболее принципиальные перестройки тканевых структур в период органогенезов. Увеличение длины плода с возрастом. Формирование ушных раковин и пальцев к концу 2 месяца. Период раннего развития сердца, усложнение кишечной трубки, формирование висцеральных и жаберных дуг. Образование капсул органов чувств. Формирование половых органов(мужских). Образование полностью замкнутой нервной трубки и формирование головного мозга(расширение головного отдела). Образование мозговых пузырей. Окончание закладки органов зародыша. Критические периоды. | 14 | реферирование                   |
| Цикличность. Постепенность. Синхронность. Периоды активации и торможения роста. Нарушение правила синхронности при ускорении роста и старения.   | 16 | Подготовка к контрольной работе |

### 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Самостоятельная работа студента по дисциплине призвана, не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умения организовать своё время.

Самостоятельная работа по дисциплине «Биология размножения и развития» включает самостоятельное изучение теоретического материала для подготовки к семинарам, написание реферата и подготовку презентаций для семинаров. Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Биология размножения и развития» предусматривается объемом 69 часов и организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

В результате самостоятельной работы каждый студент должен подготовиться к контрольным работам в соответствии с планом изучения дисциплины, подготовить доклад по выбранной теме или сделать устное сообщение. Подготовка доклада подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель подготовки доклада – привитие навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов.

Написание реферата предполагает раскрытие одной из тем, предложенных преподавателем или выбранных самим студентом по согласованию с преподавателем. Тему реферата студент выполняет самостоятельно из представленных в списке (или выбирает

свою) и утверждает у преподавателя в течение первых двух недель обучения. Основа реферата выполняется с использованием учебной и научной литературы и обязательно подкрепляется материалами из научных статей журналов.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ РЕФЕРАТА**

Реферат – вид самостоятельной работы студентов с научной и научно-популярной литературой. Студент выбирает наиболее интересную для него тему, и на основе анализа литературы раскрывает ее. Возможна подготовка реферата по теме, не указанной в перечне, но соответствующей содержанию программы.

Объем реферата – 15-20 страниц. Текст оформляется на стандартных листах формата А4, с одной стороны, с обязательной нумерацией страниц. Поля: верхнее и нижнее – 2,5 см; левое – 3 см; правое – 1 см. **Реферат сдается в папке.** Первая страница не нумеруется, оформляется как титульный лист (пример приводится).

На второй странице располагают оглавление реферата. Пункты оглавления должны раскрывать основной текст выбранной проблемы.

С третьей страницы начинается само содержание реферата. Во введении (2-3 страницы) необходимо раскрыть важность и значение проблемы, обосновать, почему выбрали именно эту тему, чем она для Вас интересна, определить цель реферата.

Основная часть (10-15 страниц) дает определение и характеристику проблемы, раскрывает основные направления ее развития, разрешения и применения.

В заключении (1-2 страницы) делаются выводы по реферату, выражается свое отношение к проблеме.

На последней странице размещается список использованной литературы. Для написания реферата необходимо использовать не менее 5 источников.

### **ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ**

1. Прикладное значение биологии развития и размножения.
2. О связи индивидуального и исторического развития.
3. Экстракорпоральное оплодотворение у человека и животных.
4. Влияние гормональных препаратов на развитие органов у куриных эмбрионов.
5. Внезародышевые органы у куриных эмбрионов, их развитие в нормальных условиях и при действии неблагоприятных условий.
6. Современное представление о функциональной системе мать-плод.
7. Влияние алкоголизма родителей на ранней стадии эмбриогенеза.
8. Влияние некоторых лекарственных препаратов на ранние этапы эмбриогенеза.
9. Методы биологии развития.
10. Вклад отечественных ученых в развитие эмбриологии.
11. Экспериментальные исследования в биологии развития.
12. Строение яйцеклеток различных групп животных.
13. Типы питания ооцитов.
14. Биохимические особенности оплодотворенной яйцеклетки.
15. Активность метаболических процессов в раннем онтогенезе.
16. Генетический контроль раннего развития.
17. Эмбриологический мониторинг.
18. Современные репродуктивные технологии в медицине и сельском хозяйстве
19. Клонирование – за или против?!
20. ЭКО и ИКСИ.
21. Природа аномалий развития и меры их предупреждения.
22. Внутриутробные инфекции: механизмы патогенеза.
23. Стволовые клетки.
24. Гистогенез в эмбриональном периоде.
25. Соматический эмбриогенез.

26. Понятие о позиционной информации.
27. Теория о филэмбриогенезах.
28. Единство онтогенеза и филогенеза.
29. Регенерационные процессы, их механизмы.
30. Рост, регуляция ростовых процессов.
31. Влияние ксенобиотиков на эмбриональное развитие.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

В процессе обучения используются различные образовательные технологии как традиционные (лекции и семинарские занятия), так и инновационные: лекции с элементами проблемного изложения, проблемные семинары, мультимедиа и компьютерные технологии (лекции в форме презентации с использованием мультимедийного оборудования). Методическое обеспечение интерактивных форм проведения занятий находится в составе учебно-методического комплекса дисциплины на кафедре.

Лекционные занятия строятся на диалоговой основе, используются электронные презентации, что способствует активизации внимания студентов и лучшему усвоению изучаемого материала. На семинарских занятиях используются дискуссии по актуальным социальным проблемам, методы проблематизации сознания студентов, направленные на формирование способности видеть, самостоятельно анализировать и находить пути решения социальных проблем.

В учебном процессе используются разнообразные методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности (словесные, наглядные и практические методы передачи информации, проблемные лекции и др.); стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности (дискуссии и др.); контроля и самоконтроля (индивидуального и фронтального, устного и письменного опроса, коллоквиума, зачета).

Необходимым элементом учебной работы является консультирование студентов по вопросам учебного материала.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к семинарским занятиям, выполнение различных видов заданий, написание докладов, подготовку к текущему и промежуточному контролю.

**Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

| Раздел, тема дисциплины (модуля)   | Форма учебного занятия                           |                               |                                |
|--|--|-------------------------------|--------------------------------|
|  | Лекция   | Практическое занятие, семинар | Лабораторная работа            |
| Тема 1. История развития биологии размножения и развития.                        | Обзорная лекция                                  | Не предусмотрено              | Выполнение лабораторной работы |
| Тема 2. Общие закономерности эмбриогенеза.                                       | Информационная лекция-презентация                | Не предусмотрено              | Выполнение лабораторной работы |
| Тема 3. Прогенез, оплодотворение, дробление, гастрюляция, внезародышевые органы. | Лекция-диалог, Информационная лекция-презентация | Не предусмотрено              | Выполнение лабораторной работы |
| Тема 4. Органогенез. Рост и дифференцировка клеток в зачатках отдельных органов. | Лекция-диалог, Информационная лекция-            | Не предусмотрено              | Выполнение лабораторной работы |

|   |                                   |                  |                                |
|---|-----------------------------------|------------------|--------------------------------|
|   | презентация                       |                  |                                |
| Тема 5. Онтогенез человека.                       | Информационная лекция-презентация | Не предусмотрено | Выполнение лабораторной работы |
| Тема 6. Основные закономерности роста и развития. | Обзорная лекция                   | Не предусмотрено | Выполнение лабораторной работы |

### 6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ознакомление учащихся с оценками и т.д.)
- использование электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование платформы дистанционного обучения Moodle университета для размещения электронных образовательных ресурсов;
- использование средств представления учебной информации для проведения лекций и семинаров с использованием презентаций.

Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций.

К учебно-методическим материалам Астраханского государственного университета студенты имеют доступ через официальный сайт университета - <http://asu.edu.ru/>, раздел Образование, образовательный интернет портал АГУ - <http://learn.asu.edu.ru/login/index.php>.

Использование электронных учебников и различных сайтов:

### 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

|  |
|--|
| <i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>  |
| <a href="http://dlib.eastview.com">Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»</a><br><a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a><br>Имя пользователя: AstrGU<br>Пароль: AstrGU   |
| Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов<br><a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>   |
| Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»<br><a href="https://library.asu.edu.ru/catalog/">https://library.asu.edu.ru/catalog/</a>   |
| Электронный каталог «Научные журналы АГУ»<br><a href="https://journal.asu.edu.ru/">https://journal.asu.edu.ru/</a>   |
| Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.<br><a href="http://mars.arbicon.ru">http://mars.arbicon.ru</a> |
| Справочная правовая система КонсультантПлюс.   |

*Наименование современных профессиональных баз данных,  
информационных справочных систем*

Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.

<http://www.consultant.ru>

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Биология размножения и развития» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

| Контролируемые разделы дисциплины (модуля)                                       | Код контролируемой компетенции (компетенций) | Наименование оценочного средства             |
|--|--|--|
| Тема 1. История развития биологии размножения и развития.                        | ОПК-2, ОПК-3                                 | Вопросы к семинару                           |
| Тема 2. Общие закономерности эмбриогенеза.                                       | ОПК-2, ОПК-3                                 | задания для контрольной работы               |
| Тема 3. Прогенез, оплодотворение, дробление, гаструляция, внезародышевые органы. | ОПК-2, ОПК-3                                 | Лабораторная работа, вопросы для тестовой КР |
| Тема 4. Органогенез. Рост и дифференцировка клеток в зачатках отдельных органов. | ОПК-2, ОПК-3                                 | Лабораторная работа, вопросы для тестовой КР |
| Тема 5. Онтогенез человека.  | ОПК-2, ОПК-3                                 | Лабораторная работа, темы рефератов          |
| Тема 6. Основные закономерности роста и развития.                                | ОПК-2, ОПК-3                                 | Задания для итоговой контрольной работы      |

### **7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений** и **владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

**Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания   |
|----------------------------|---|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры              |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя  |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов |
| 2<br>«неудовлетворительно» | демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры   |

**Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания  |
|----------------------------|--|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы   |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов   |
| 2<br>«неудовлетворительно» | не способен правильно выполнить задания  |

### **7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

#### **Тема 1. История развития биологии размножения и развития**

##### **Вопросы для контрольной работы**

1. Определение эмбриологии как самостоятельной биологической науки.
2. Методологические отличия эмбриологии от других биологических наук.
3. Какие необратимые процессы изучает эмбриология?
4. Синтетический характер эмбриологии как науки.
5. Эмбриология в античный период. Возникновение преформизма и эпигенеза. Воззрение Гиппократ и Аристотеля на индивидуальное развитие.
6. Развитие идей преформизма в средние века и в новое время.
7. Развитие идей эпигенеза. Работы К.Ф.Вольфа.

8. Основные работы К.Бэра в области эмбриологии.
9. Дарвинизм и развитие сравнительной эмбриологии.
10. Основные положения и достижения механики развития (экспериментальной эмбриологии).
11. Развитие идей эпигенеза и преформизма в современной эмбриологии.
12. Связь эмбриологии с другими биологическими науками.

## **Тема 2. Общие закономерности эмбриогенеза**

### **Вопросы для контрольной работы**

1. Прикладное значение биологии развития и размножения.
2. О связи индивидуального и исторического развития.
3. Экстракорпоральное оплодотворение у человека и животных.
4. Влияние гормональных препаратов на развитие органов у куриных эмбрионов.
5. Внезародышевые органы у куриных эмбрионов, их развитие в нормальных условиях и при действии неблагоприятных условий.
6. Современное представление о функциональной системе мать-плод.
7. Влияние алкоголизма родителей на ранней стадии эмбриогенеза.
8. Влияние некоторых лекарственных препаратов на ранние этапы эмбриогенеза.

## **Тема 3. Прогенез, оплодотворение, дробление, гастрюляция, внезародышевые органы.**

### **Вопросы для контрольной работы**

1. Особенности первичных половых клеток. Источники, время и место возникновения ППК у разных животных. Миграция гоноцитов.
2. Яйцеклетки. Их предназначение, особенности строения. Оболочки яйцеклеток.
3. Классификация яйцеклеток по содержанию в них желтка. Влияние желтка на последующее развитие.
4. Оогенез, его стадии. Превителлогенез, синтез РНК, амплификация генов, хромосомы типа ламповых щеток.
5. Вителлогенез. Эндогенный и экзогенный желток. Способы питания яйцеклеток.
6. Оогенез. Деления созревания. Мейоз. Особенности интерфазы мейоза. Назначение мейоза.
7. Сперматогенез. Особенности формирования мужских половых клеток.
8. Спермиогенез.

### **Оплодотворение.**

1. Общая характеристика оплодотворения. Три фазы взаимодействия половых клеток.
2. Контактные взаимодействия гамет. Акросомная реакция.
3. Контактные взаимодействия гамет. Реакция активации яйцеклеток. Быстрый и медленный блок полиспермии. Кортикальная реакция.
4. Оплодотворение. Ооплазматическая сегрегация. Её значение. Её проявление у разных животных. Поворот оплодотворения у амфибий.
5. Изменение в ядерном аппарате яйцеклетки при оплодотворении. Побуждение яйцеклетки к развитию сперматозоидом..
6. Поведение сперматозоида внутри яйцеклетки. Кариогамия.
7. Партеногенез. Гиногенез. Андрогенез, мерогония. Понятие о хромосомном импринтинге.
8. Партеногенез у тутового шелкопряда. Опыты Б.Л.Астаурова и В.А.Струнникова (мейотический партеногенез, андрогенез, метод сбалансированных леталей).

### **Дробление.**

1. Общая характеристика дробления. Особенности клеточных циклов. Изменение ядерно-плазменных отношений. Цитологический механизм карио- и цитотомии. Их координация. Генетическая регуляция дробления.
2. Пространственная организация дробления. Правила Гертвига-Сакса. Схемы дробления.

3. Характеристика равномерного полного дробления.
4. Характеристика неравномерного полного дробления Характеристика равномерного полного дробления..
5. Неполное дискоидальное дробление.
6. Неполное поверхностное дробление.
7. Детерминация бластомеров в ходе дробления. Ооплазматическая сегрегация на примере дробления гребневигов, моллюсков, круглых червей.
8. Движения бластомеров во время дробления. Типы расположения бластомеров.

### **Гастрюляция и нейруляция.**

1. Определение гастрюляции. Первичная дифференцировка на зародышевые листки. Их производные. Механизмы формообразовательных движений при гастрюляции. Кооперативность процессов, составляющих гастрюляцию.
2. Способы гастрюляции на примере кишечно-полостных.
3. Способы образования мезодермы. Её производные.
4. Смешанные способы гастрюляции на примере гастрюляции амфибий.
5. Карта презумптивных зачатков у зародышей амфибий.
6. Определение нейруляции. Нейруляция у амфибий.
7. Эмбриональная индукция. Гипотеза причинно-следственных связей при развитии.
8. Явление эмбриональной регуляции.
9. Регуляционное и детерминированное дробление.
10. Проявление регуляционных свойств на разных стадиях развития. Закон Дриша.
11. Первичная эмбриональная индукция. Опыт Г.Шпемана и О.Мангольд.
12. Явление компетентности. Опыты, выявляющие свойство компетентности.
13. Опыт Ньюкупа на бластулах тритона. Ньюкуповская индукция.
14. Эмбриональная индукция как каскад реакций, управляемых генами. Активация и подавление определенных генов. Запасание индукционных белков в оогенезе. Роль белка dishevelled и бета-катенина в индукционных процессах.
15. Роль генов в шпемановской индукции. Индукция по умолчанию.
16. Роль генов в формировании ЦНС.

### **Тестовое задание**

#### **Вариант I**

1. Какое образование сперматозоида содержат хромосомы
  - а) осевая нить
  - б) акросома
  - в) ядро
  - г) хвост
2. Какое образование сперматозоида содержит ферменты, играющие важную роль в физико-химических реакциях при оплодотворении
  - а) шейка
  - б) ядро
  - в) акросома
  - г) митохондрия
3. Мужские половые клетки образуются в
  - а) семенниках
  - б) семявыводных каналах
  - в) предстательной железе
  - г) пещеристых телах
4. Сколько стадий в сперматогенезе
  - а) 2
  - б) 3

- в) 4  
г) 6
5. Назовите яйцеклетки, бедные желтком
- алигомцитальные
  - изолецитальные
  - полимцитальные
  - теломцитальные
6. Чем образована первичная оболочка яйцеклетки
- яйцеклеткой
  - железистыми клетками половых желез
  - клетками яичника
  - слизистой матки
7. Назовите в организме процесс, когда гаплоидный набор хромосом переходит в диплоидный
- оогенез
  - оплодотворение
  - партеногенез
  - спермиогенез
8. Как называется яйцо непосредственно после оплодотворения
- зрелая клетка
  - зигота
  - сперматиды
  - оогения
9. Что препятствует внедрению в яйцеклетку других сперматозоидов
- оболочка оплодотворения
  - гиалуронидаза
  - антифортилизин
  - синкарион
10. Форма размножения при образовании нового организма из зиготы
- половая
  - бесполая
  - партеногенез
  - вегетативная
11. Назовите бластулу, если в ней стенка однослойная, а бластоцель относительно большая
- амфибластула
  - целобластула
  - перибластула
  - бластоциста
12. Какое дробление зиготы у ланцетника
- полное (равномерное)
  - частичное (меробластическое)
  - асинхронное
  - поверхностное
13. Как называется способ гаструляции при котором вегетативное полушарие выпячивается в анимальное
- эпиволия
  - инвагинация
  - деляминация
  - иммиграция
14. Назовите источники развития эпидермиса и его производных (ногтей, волос, когтей и т. д.)
- кожная эктодерма
  - спланхнотом
  - нервная трубка
  - миотом
15. Особенности гемохоральной плаценты

- а) ворсинки хориона разрушают слизистую оболочку матки
- б) ворсинки хориона погружены в лакуны, наполненные материнской кровью
- в) ворсинки хориона не разрушают эпителий слизистой оболочки матки
- г) ворсинки хориона контактируют с эндотелием кровеносных сосудов слизистой матки

### **Вариант II**

1. Какое образование сперматозоида является сократимым элементом

- а) осевая нить
- б) митохондрий
- в) ядро
- г) акросома

2. Какое образование сперматозоида содержат ферменты, при участии которых продуцируется энергия

- а) ядро
- б) шейка
- в) митохондрии
- г) акросома

3. Назовите яйцеклетки богатые желтком

- а) полилецитальные
- б) изолецитальные
- в) мезалецитальные
- г)

4. Созревание женской половой клетки осуществляется в

- а) яичнике
- б) яйцеводе
- в) матке
- г) влагалище

5. Чем образуется вторичная оболочка яйцеклетки

- а) клетками яичника
- б) яйцеклеткой
- в) железистыми клетками половых протоков
- г) клетками матки

б. Назовите в организме процесс, когда гаплоидный набор хромосом переходит в диплоидный

- а) партеногенез
- б) оплодотворение
- в) оогенез
- г) сперматогенез

7. Оплодотворение яйцеклетки высших млекопитающих и человека происходит

- а) в верхних отделах яйцевода
- б) в яичнике
- в) в матке
- г) во влагалище

8. Какое дробление зиготы наблюдается у птиц

- а) частичное (меробластическое)
- б) радиальное
- в) равномерное
- г) асинхронное

9. Как называется способ гаструляции, при котором часть клеток выселяется в бластоцель

- а) иммиграция
- б) деляминация
- в) эпиволия
- г) инвагинация

10. Название полости первичной кишки
- бластоцель
  - гастроцель
  - целом
  - бластопор
11. Назовите источники развития скелетных тканей (хрящевой и костной)
- нервная трубка
  - склеротом
  - миотом
  - спланхнотом
12. Какая оболочка зародыша создает вокруг него полость наполненную жидкостью
- аллантоис
  - хорион
  - трофобласт
  - амнион
13. Какая оболочка зародыша формируется на стадии дробления
- амнион
  - трофобласт
  - аллантоис
  - хорион
14. Период развития плода (плодный период внутриутробного развития) начинается после оплодотворения спустя
- 1 неделю
  - 4 недели
  - 8 недель
  - 15 недель
15. Тип плаценты у человека
- гемохориальная
  - десмохориальная
  - эпитолиохориальная
  - эндотелиохориальная

#### **Тема 4. Органогенез. Рост и дифференцировка клеток в зачатках отдельных органов.**

##### **Вопросы для контрольной работы**

Гистогенез и органогенез.

- Основные этапы развития лягушки.
- Основные этапы развития птиц.
- Основные этапы развития млекопитающих.
- Узел зародышевого сходства. Конвергенция и дивергенция в раннем развитии позвоночных.
- Четыре правила закона зародышевого сходства К.Бэра.
- Раннее развитие Amniota на примере развития птиц. Особенности развития.
- Строение яйца птиц. Оплодотворение, дробление.
- Две фазы гастрюляции у птиц. Особенности гастрюляции.
- Образование зародышевых и внезародышевых зародышевых листков у птиц.
- Клеточные движения в ходе гастрюляции у птиц.
- Карта Фохта расположения презумптивных зачатков у птиц.
- Образование внезародышевых органов и оболочек у птиц.
- Нейруляция и ранний органогенез у птиц. Формирование туловища.
- Развитие ЦНС у птиц.
- Развитие глаз у птиц.
- Дифференцировка сомитов у птиц.

17. Формирование зачатка сердца у птиц.
18. Развитие конечностей у позвоночных.
19. Клеточные механизмы органогенезов. Морфологические преобразования. Клеточные взаимодействия, (изгибы, утолщения, сгущения, движения).
20. Цитодифференцировка. Молекулярно-генетические основы.
21. Межзачатковые взаимодействия индукционного типа на примере развития глаз, слухового пузырька, ротовых структур и конечностей.
22. Уровни регуляции синтеза специфических белков.
23. Гипотеза соматических мутаций и её экспериментальная проверка.
24. Дифференциальная активность генов при цитодифференцировке.
25. Регуляция синтеза специфических белков на уровне трансляции и посттрансляционном уровне.

### **Тема 5. Онтогенез человека.**

#### **Вопросы для выполнения контрольной работы**

1. Морфология, структура и цитофизиология сперматозоида.
2. Характеристики яйцеклетки.
3. Продолжительность жизни сперматозоидов и яйцеклетки в половых путях женщины.
4. Факторы, влияющие на продолжительность жизни сперматозоида. Биологическая несовместимость сперматозоидов и яйцеклеток.
5. Оболочка оплодотворения. Генетическое определение пола. Пренатальный и постнатальный онтогенез.
6. Основные периоды пренатального онтогенеза у человека.

#### **Темы рефератов**

1. Описать этапы развития человека с момента оплодотворения до имплантации.
2. Развитие эмбриона человека с момента имплантации до органогенеза.
3. Плацента: строение, происхождение, типы плацент.
4. Экстракорпоральное оплодотворение у человека.
5. Влияние внешних факторов на эмбриональное развитие человека.

### **Тема 6. Основные закономерности роста и развития.**

#### **Вопросы для контрольной работы**

1. Прикладное значение биологии развития и размножения.
2. О связи индивидуального и исторического развития.
3. Экстракорпоральное оплодотворение у человека и животных.
4. Влияние гормональных препаратов на развитие органов у куриных эмбрионов.
5. Внезародышевые органы у куриных эмбрионов, их развитие в нормальных условиях и при действии неблагоприятных условий.
6. Современное представление о функциональной системе мать-плод.
7. Влияние алкоголизма родителей на ранней стадии эмбриогенеза.
8. Влияние некоторых лекарственных препаратов на ранние этапы эмбриогенеза.

#### **Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен**

1. Предмет и задачи биологии индивидуального развития. Методы исследования. Краткая история развития и современные направления. Теория преформизма и эпигенеза.
2. Половое и бесполое размножение. Детерминация пола, основы. Морфологические особенности органов размножения у животных и человека.
3. Особенности половых клеток.
4. Основные этапы эмбрионального развития.
5. Гаметогенез. Сперматогенез и Оогенез: сходство и различие процессов.

6. Профаза мейоза. Блок мейоза в оогенезе.
7. Спермиогенез, стадии.
8. Нарушения сперматогенеза. Факторы, влияющие на сперматогенез.
9. Половое созревание животных. Строение и функция половых органов самцов.
10. Сперматозоид, строение и функция. Капацитация. Эякулят. Количество и состав спермы.
11. Строение и функция половых органов самок.
12. Овуляция. Овуляторный и ановуляторный цикл у женщин. Эволюция гаметогенеза.
13. Регуляция полового цикла у женщин. Развитие желтого тела. Образование фолликулов и виды фолликулов.
14. Яйцеклетка, строение. Оболочки яйцеклетки: первичная, вторичная и третичная. Понятие о полярности яйцеклетки: анимально-вегетативная ось клетки.
15. Классификация яйцеклеток по количеству и характеру распределения желтка.
16. Осеменение, типы. Виды оплодотворения. Оплодотворение, его фазы. Факторы, способствующие и препятствующие оплодотворению.
17. Дробление. Типы дробления. Зависимость типа дробления от вида яйцеклеток.
18. Дробление у млекопитающих, особенности. Бластодерма и бластоцель. Эмбриобласт, трофобласт.
19. Гастрюляция, сущность процесса. Основные способы гастрюляции.
20. Образование мезодермы.
21. Внезародышевые органы хордовых, их функции.
22. Гистологические типы плацент: эпителиохориальная, десмохориальная, вазохориальная, гемохориальная.
23. Дифференцировка, рост, морфогенез.
24. Дифференцировка эктодермы.
25. Дифференцировка энтодермы.
26. Дифференцировка мезодермы.
27. Развитие сомитов.
28. Развитие спланхнотомы. Развитие мезанхимы спланхнотомы.
29. Развитие пищеварительной системы. Развитие печени и желчного пузыря.
30. Развитие легких.
31. Развитие органов обоняния.
32. Развитие осевого скелета и скелета конечностей.
33. Развитие сердца.
34. Развитие органа слуха и вестибулярного анализатора.
35. Развитие выделительной и половой системы.
36. Онтогенез человека. Периоды пренатального онтогенеза.
37. Начальный период развития у человека и его особенности.
38. Зародышевый период развития у человека и его особенности.
39. Плодный период. Особенности периода.
40. Основные периоды постнатального онтогенеза у человека.
41. Период новорожденности, его значение.
42. Особенности грудного периода развития у человека.
43. Особенности периода раннего детства у человека.
44. Особенности периода первого детства у человека.
45. Особенности развития человека в период второго детства.
46. Особенности подросткового периода у человека.
47. Особенности юношеского периода в развитии человека.
48. Характеристики зрелого возраста у человека.
49. Пожилой и старческий периоды, долгожительство.
50. Основные закономерности роста и развития.

**Критерии оценивания:**

**«отлично»** - полностью раскрыто содержание теоретических вопросов. При ответе использована терминология и символика предметной области в необходимой логической последовательности. Студент демонстрирует свободное владение учебным материалом различной степени сложности, используя при необходимости сведения из других учебных дисциплин и курсов. При ответе на дополнительные вопросы обнаруживается умение развивать систему теоретических знаний на основе самостоятельной работы.

**«хорошо»** - при изложении основных положений учебной дисциплины либо иного необходимого теоретического материала имеются один-два недочета, которые студент исправляет самостоятельно по замечанию преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы студент демонстрирует владение программным учебным материалом и применяет его в незнакомой ситуации, подкрепляя примерами с использованием соответствующего программного обеспечения.

**«удовлетворительно»** - изложение теоретического материала приводится с существенными ошибками, неточно или схематично, на отдельных примерах, для подтверждения основных теоретических положений не всегда верно используется необходимая терминология. Студент может применять свои знания только в типичной знакомой ситуации, при незначительном изменении вопроса испытывает затруднения. Кроме того, появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы, касающиеся применения специальных умений и навыков, но демонстрируется знание отдельных теоретических положений.

**«неудовлетворительно»** - предпринимается попытка ответа на вопросы, однако знания студента обнаруживают отрывочность и бессистемность. Демонстрируется низкий уровень владения терминологией предметной области.

**Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

| № п/п   | Тип задания            | Формулировка задания  | Правильный ответ | Время выполнения (в минутах) |
|---|------------------------|---|------------------|------------------------------|
| <b>Код и наименование проверяемой компетенции</b>   |                        |   |                  |                              |
| 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; |                        |   |                  |                              |
| 1.  | Задание закрытого типа | Найдите правильные ответы<br>Какой процесс называется размножением:<br>а) процесс, свойственный только хордовым организмам<br>б) процесс воспроизведения организмами себе подобных, обеспечивающий продолжение существования вида<br>в) процесс, свойственный организмам, кроме простейших, обеспечивающий продолжение существования вида | б                | 2                            |
| 2.  |                        | Найдите правильные ответы<br>Что называется половым размножением:<br>а) процесс, который обеспечивает деление соматических клеток<br>б) процесс, который обеспечивает временное взаимодействие двух клеток  | в                | 2                            |

| № п/п | Тип задания            | Формулировка задания  | Правильный ответ  | Время выполнения (в минутах) |
|-------|------------------------|---|---|------------------------------|
|       |                        | в) процесс, который обеспечивает обмен наследственной информацией и создает условия для наследственной изменчивости. Оно осуществляется путем слияния половых клеток – гамет  |   |                              |
| 3.    |                        | Найдите правильные ответы и дайте пояснения<br>Для оогенеза характерно:<br>а) выраженный период роста<br>б) наличие 4 стадий<br>в) образования двух полноценных яйцеклеток из исходной клетки<br>г) образования четырех полноценных яйцеклеток из одной исходной клетки   | а<br>т.к. яйцеклетка накапливает большое количество питательных веществ (желтка) для питания зародыша, а это происходит на стадии роста   | 10                           |
| 4.    |                        | Найдите правильные ответы<br>Маленький размер, различной формы, подвижна, о какой половой клетки идет речь:<br>а) сперматозоид<br>б) яйцеклетка<br>в) оба варианта верны  | а   | 2                            |
| 5.    |                        | Найдите правильные ответы<br>Необходимо назвать стадию постэмбрионального развития по схеме: яйцо-личинка-имаго:<br>а) не прямое<br>б) прямое<br>в) оба варианта правильные   | а   | 2                            |
| 6.    | Задание открытого типа | Определите тип яйцеклетки, характерной для морских ежей, червей, некоторых млекопитающих, ланцетника и опишите ее.  | Изолецитальная, это яйцеклетка, для которой характерно равномерное распределение небольшого количества желтка по всей цитоплазме.   | 10                           |
| 7.    |                        | Стоматологическое заболевание - «Микросомия гемифациальная» или односторонняя гипоплазия (недоразвитие) лица, сопровождается односторонней аномалией ушной раковины с одновременной гипоплазией нижней челюсти на той же стороне. Патология определяется аутосомным доминантным геном. Сколько типов сперматозоидов, различающихся по аллелям данного заболевания, производит здоровый мужчина? | здоровый мужчина производит один тип гамет, так как в его генотипе будут находиться рецессивные гены, которые при полном доминировании проявляют свое действие только в гомозиготном состоянии. | 10                           |
| 8.    |                        | Определите тип дробления зиготы у которой первая борозда дробления проходит через   | Полное равномерное  | 4                            |

| № п/п  | Тип задания            | Формулировка задания   | Правильный ответ   | Время выполнения (в минутах) |
|--|------------------------|--|--|------------------------------|
|  |                        | анимальный и вегетативный полюсы и приводит к образованию 2-х дочерних одинаковых бластомеров. Митотическое веретено второго деления дробления закладывается под прямым углом от первого, но также ориентировано по анимально-вегетативной оси яйца. Третье деление происходит по экватору. Митотическое веретено в каждом бластомере располагается параллельно анимально-вегетативной оси. Дальше происходит чередование меридиональных и экваториальных делений, приводящих к образованию 64, 128, 256 клеток. В результате возникает зародыш, у которого бластомеры примерно одного размера располагаются рядами вдоль центральной полости. |  |                              |
| 9.   |                        | Перечислите стадии сперматогенеза и опишите их   | 1. Стадия размножения – первичные половые клетки делятся митозом<br>2. стадия роста – клетки увеличиваются в размерах<br>3. стадия созревания – клетки делятся мейозом и из каждого сперматоцита образуются 4 гаплоидные сперматиды<br>4. стадия формирования – происходит образование сперматозоида, который принимает характерную для него форму | 10                           |
| 10.  |                        | Что такое эмбриональная индукция   | Эмбриональная индукция — это процесс, при котором одна группа клеток эмбриона влияет на дифференцировку расположенных рядом клеток другой группы. Это взаимодействие частей развивающегося зародыша, при котором один участок влияет на судьбу другого участка.  | 10                           |
| 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 |                        |  |  |                              |
| 1.   | Задание закрытого типа | Необходимо установить правильную последовательность событий и структур во время  | в  | 2                            |

| № п/п | Тип задания            | Формулировка задания   | Правильный ответ  | Время выполнения (в минутах) |
|-------|------------------------|--|---|------------------------------|
|       |                        | эмбриогенеза человека:<br>а) бластоциста → зигота → гастрюляция → органогенез<br>б) зигота → бластоциста → органогенез → гастрюляция<br>в) зигота → бластоциста → гастрюляция → органогенез  |   |                              |
| 2.    |                        | Найдите правильные ответы<br>Болезни человека, которые считаются наследственными:<br>а) те, что появляются в одном поколении разных семей<br>б) те, что появляются в одном поколении одной семьи<br>в) те, что появляются в ряде поколений одной семьи + | в   | 2                            |
| 3.    |                        | Найдите правильные ответы и дайте пояснения<br>Зигота обладает:<br>а) – гаплоидным набором хромосом<br>б) – диплоидным набором хромосом<br>в) – триплоидным набором хромосом<br>г) – двумя ядрами  | б<br>Т.к. образуется в результате слияния яйцеклетки и сперматозоида, которые характеризуются гаплоидным набором хромосом                                   | 6                            |
| 4.    |                        | Найдите правильные ответы<br>Из чего формируется хорда и нервная трубка у зародыша:<br>а) эктодермы<br>б) энтодермы<br>в) перидермы  | б   | 2                            |
| 5.    |                        | Найдите правильные ответы<br>У чего из перечисленного эмбриогенез заканчивается на стадии гастрюлы:<br>а) инфузории-туфельки<br>б) гидры<br>в) ланцетника  | б   | 2                            |
| 6.    | Задание открытого типа | Определите тип яйцеклетки: «Яйцеклетка содержит большое количество желтка сосредоточенного в центре клетки, активная зона цитоплазмы и ядро расположены по поверхности. Такая яйцеклетка есть у насекомых.   | Тип яйцеклетки центролецитальный  | 10                           |
| 7.    |                        | У девятипоясного броненосца тату всегда рождается четное количество одинаковых детенышей. Как вы считаете, что происходит у этого животного при оплодотворении?  | У этого животного происходит оплодотворение нескольких яйцеклеток и в норме на стадии тотипотентных бластомеров происходит развитие монозиготных близнецов. | 10                           |

| № п/п | Тип задания | Формулировка задания   | Правильный ответ   | Время выполнения (в минутах) |
|-------|-------------|--|--|------------------------------|
| 8.    |             | Объясните, в чем заключается сходство способов размножения у одноклеточных организмов - дрожжевых грибов и многоклеточных организмов – кишечнорастворимых? Какие преимущества дает этот способ размножения?  | Для этих групп организмов характерно бесполое размножение путем почкования. Это решает вопрос быстрого размножения и увеличения количества особей в популяции.   | 10                           |
| 9.    |             | Сперматозоиды в семенной жидкости развивают скорость, равную 5см/ч, что применительно к их размерам, примерно в 1,5 раза быстрее, чем скорость пловца-олимпийца. Объясните, какие особенности их организации обуславливают такую скорость передвижения?  | В шейке сперматозоида расположена митохондрия спирального строения, в ней вырабатывается энергия необходимая на активное передвижение, большую часть энергии сперматозоид получает в виде фруктозы, которой много в эякуляте. Жгутик, состоящий из 9 пар микротрубочек и дуплет – в центре, является органоидом активного передвижения.  | 10                           |
| 10.   |             | Для яйцеклеток характерно необычное отношение объема ядра к объему цитоплазмы: у яйцеклеток оно сильно снижено, а у сперматозоидов, наоборот, ядерно-цитоплазматическое отношение очень высокое. Свяжите показатели ядерно-цитоплазматических отношений с функциональной ролью половых клеток. | Низкие показатели ядерно-цитоплазматических отношений яйцеклеток связаны с наличием большого объема цитоплазмы, в которой располагается питательный материал для будущего зародыша, происходит накопление копий РНК. В сперматозоидах объем цитоплазмы мал. Почти вся клетка занята ядром, этот факт связан с иной функцией гамет – доставка наследственного материала к яйцеклетке. | 10                           |

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является экзамен, балльная оценка распределяется на две составляющие: семестровую (текущий контроль по учебной дисциплине в течении семестра) -50 баллов и экзаменационную -50 баллов. 50 баллов семестрового контроля состоят из 40 баллов, полученных на различных формах текущего контроля, и 10 баллов, включающих различного рода бонусы (отсутствие пропусков, активная работа в течении семестра на занятиях).

Для стимулирования планомерности работы студента в семестре в раскладку баллов вводится система начисления бонусов и штрафов.

Независимо от набранной в семестре текущей суммы баллов обязательным условием для получения зачета является выполнение студентом необходимых по рабочей программе для дисциплины видов заданий: написание тестов, контрольных работ, реферата, сдача коллоквиума.

При обнаружении преподавателем факта списывания или плагиата в выполнении задания данное задание оценивается в 0 баллов.

## **2. Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям**

Целью семинарского занятия является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к семинарским занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

## **3. Методические указания по подготовке к контрольным работам**

Контрольная работа выполняется в виде небольшой письменной работы, представляющей знания и индивидуальную позицию студента по заданной теме. Содержание ответа должно быть последовательным и аргументированным. Структура ответа, как правило, должна включать в себя следующие смысловые элементы: а) введение или вступление, в котором анализируется значение и место раскрываемого вопроса в учебной дисциплине, а также могут быть определены особенности методики изложения и структуры работы; б) основная часть, посвященная изложению известных студенту сведений по заданному вопросу; в) заключение, в котором подводятся итоги изложенного материала, высказывается индивидуальная позиция студента по заданному вопросу. Вверху первой страницы ответа до начала основного текста размещается информация, содержащая название дисциплины, Ф.И.О. студента, группа, вариант.

## **4. Методические рекомендации для подготовки к экзамену.**

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений студентов по дисциплине, полученных на лекциях, семинарских занятиях и в процессе самостоятельной работы. В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания. При подготовке к экзамену студентам необходимо использовать материалы лекций, основную и дополнительную литературу. На экзамен выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр.

Экзамен по дисциплине включает 1) собеседование по вопросам билетов для контроля теоретических заданий, в ходе которой студент должен показать навыки владения анатомической терминологии в описании органов, понимании и передачи общих и специфических признаков структурно-функциональной организации органов и тканей человека.

Основным инструментом оценки результатов освоения дисциплины (текущей и промежуточной аттестаций) является **балльно-рейтинговая система**. Успешность изучения дисциплины и активность студента оценивается суммой набранных баллов, которые в совокупности определяют рейтинг студента.

Балльно-рейтинговая система предусматривает наличие промежуточного текущего контроля успеваемости. Составной частью текущего контроля является контроль посещаемости учебных занятий.

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является экзамен, балльная оценка распределяется на две составляющие: семестровую (текущий контроль по учебной

дисциплине в течении семестра) -50 баллов и экзаменационную -50 баллов. 50 баллов семестрового контроля состоят из 40 баллов, полученных на различных формах текущего контроля, и 10 баллов, включающих различного рода бонусы (отсутствие пропусков, активная работа в течении семестра на занятиях).

Для стимулирования плановости работы студента в семестре в раскладку баллов вводится система начисления бонусов и штрафов.

Независимо от набранной в семестре текущей суммы баллов обязательным условием для получения зачета является выполнение студентом необходимых по рабочей программе для дисциплины видов заданий: написание тестов, контрольных работ, реферата, сдача коллоквиума.

При обнаружении преподавателем факта списывания или плагиата в выполнении задания данное задание оценивается в 0 баллов.

Преподаватель, реализующий дисциплину, в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации

**Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

| № п/п                      | Контролируемые мероприятия                   | Количество мероприятий / баллы | Максимальное количество баллов | Срок представления |
|----------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| <b>Основной блок</b>       |  |                                |                                |                    |
| 1.                         | <i>Ответ на семинарском занятии</i>          | 1/10                           | 10                             | По расписанию      |
| 2.                         | <i>Выполнение контрольного задания</i>       | 4/5                            | 20                             | По расписанию      |
| 3.                         | <i>Реферат</i>                               | 1/10                           | 10                             | По расписанию      |
| <b>Всего</b>               |  |                                | <b>40</b>                      | -                  |
| <b>Блок бонусов</b>        |  |                                |                                |                    |
| 4.                         | <i>Посещение занятий</i>                     | 12                             |                                |                    |
| 5.                         | <i>Своевременное выполнение всех заданий</i> | 12                             |                                |                    |
| <b>Всего</b>               |  |                                | <b>10</b>                      | -                  |
| <b>Дополнительный блок</b> |  |                                |                                |                    |
| 6.                         | <i>Экзамен</i>                               | 1                              |                                | По расписанию      |
| <b>Всего</b>               |  |                                | <b>50</b>                      | -                  |
| <b>ИТОГО</b>               |  |                                | <b>100</b>                     | -                  |

**Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)**

| Показатель                                      | Балл |
|---|------|
| <i>Опоздание на занятие</i>                     | 2    |
| <i>Нарушение учебной дисциплины</i>             | 2    |
| <i>Неготовность к занятию</i>                   | 0    |
| <i>Пропуск занятия без уважительной причины</i> | 0    |

**Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

| Сумма баллов | Оценка по 4-балльной шкале |         |
|--------------|----------------------------|---------|
| 90–100       | 5 (отлично)                | Зачтено |

| Сумма баллов | Оценка по 4-балльной шкале |            |
|--------------|----------------------------|------------|
| 85–89        | 4 (хорошо)                 |            |
| 75–84        |                            |            |
| 70–74        |                            |            |
| 65–69        | 3 (удовлетворительно)      |            |
| 60–64        |                            |            |
| Ниже 60      | 2 (неудовлетворительно)    | Не зачтено |

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ»**

### **а) Основная литература:**

1. Белоусов, Л.В. Основы общей эмбриологии : рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студ. вузов, обучающихся по направлению и спец. "Биология". - 3-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Изд-во Московского ун-та : Наука, 2005. - 368 с. : ил. - (Классический учебник. МГУ им. М.В. Ломоносова). - ISBN 5-211-04965-9, 5-02-035314-0: 206-50 : 206-50. (25экз)

2. Голиченков, В.А. Эмбриология : рек. УМО по клас. ун-тскому образованию в качестве учеб. для студентов ун-тов, ... по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям. - М. : Академия, 2004. - 224 с. : ил. - (Выш. проф. образование ). - ISBN 5-7695-1168-0: 174-13, 373-00 : 174-13, 373-00. (29 экз)

3. Практикум по эмбриологии : рек. УМО по классическому университетскому Голиченкова, М.Л. Семеновой. - М. : Академия, 2004. - 208 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1330-6: 143-00, 143-33, 108-24 : 143-00, 143-33, 108-24. (12 экз)

### **б) дополнительная литература**

Биология индивидуального развития (генетический аспект) [Электронный ресурс]: учебник / Корочкин Л.И. - М.: Издательство Московского государственного университета, 2002. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211044800.html>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Для факультета иностранных языков кафедры «Восточные языки». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки». [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).

2. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru), <https://urait.ru/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя лекционную аудиторию, лабораторию для проведения семинарских и лабораторных занятий. Наборы учебных таблиц по темам. Компьютерная техника, презентационное оборудование.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).