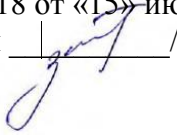
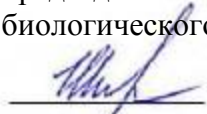


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры  
физиологии и общей биологии  
протокол № 18 от «15» июня 2018 г.  
Зав. кафедрой  / Хисматуллина З.Р.

Согласовано:  
председатель УМК  
биологического факультета  
 / Шпирная И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**


дисциплина **Биология размножения и развития**  
базовая часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки  
Биохимия, Генетика, Общая биология

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) доц., к.б.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	 / Садртдинова И.И. (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема: 2017 г.

Уфа 2018 г.

Составитель / составители: \_\_к.б.н., доц. Садртдинова И.И.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры физиологии и общей биологии протокол от «15» июня 2018 г. № 18

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, в том числе обновления программного обеспечения и профессиональных баз данных и информационных справочных систем утверждены на заседании кафедры физиологии и общей биологии, протокол № 8 от «29 » апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой



/ З.Р. Хисматуллина

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

### Список документов и материалов

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4	Фонд оценочных средств по дисциплине	15
	4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал Оценивания	15
	4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования Компетенций	18
	<i>4.3. Рейтинг-план дисциплины</i>	20
5	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	34
	5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	34
	5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	35
6	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	36

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

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</li> <li>- характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности</li> <li>- основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)</li> </ul>	<p><b>ОК - 7</b> <b>способность к самоорганизации и самообразованию.</b></p>	
	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов; основные этапы онтогенеза, морфологические, функциональные и биохимические изменения в ходе развития у 4 представителей различных таксонов.</li> <li>– методы получения и работы с эмбриональными объектами.</li> <li>– методы получения и работы с эмбриональными объектами.</li> </ul>	<p><b>ОПК -9</b> <b>способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами</b></p>	
Умения	<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности;</li> <li>-анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту;</li> <li>-искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p><b>ОК – 7</b> <b>способность к самоорганизации и самообразованию.</b></p>	
	<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов;</li> <li>- ориентироваться в препаратах по эмбриологии, определять и описывать стадии развития животных и растений.</li> </ul>	<p><b>ОПК -9</b> <b>способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических</b></p>	

		<b>объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами</b>	
Навыки	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.</li> <li>-приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности</li> <li>-приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач,</li> <li>-культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения</li> </ul>	<b>ОК – 7</b> <b>способность к самоорганизации и самообразованию.</b>	
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками прижизненных наблюдений развивающихся организмов;</li> <li>- способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов для решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>- способностью использовать методы получения и работы с эмбриональными объектами для решения профессиональных задач</li> </ul>	<b>ОПК -9</b> <b>способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами</b>	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биология размножения и развития» относится к *базовой* части.

Цикл Б1.Б.25, базовая часть.

Дисциплина изучается на 4 курсе (*ах*) в 7 семестре (очная форма обучения), 7 семестре (очно-заочная форма обучения), 8 семестре (заочная форма).

Цель изучения дисциплины «Биология размножения и развития» - знакомство студентов с основами эмбриологии, систематики, экологии и эволюционной морфологии позвоночных и беспозвоночных животных.

Дисциплина «Биология размножения и развития» является логическим завершением процесса изучения цикла биологических дисциплин - Б.1 (зоология, физиология человека и животных, цитология, генетика и др.), которые являются основой для создания теоретической базы, способствующей лучшему усвоению материала о последовательности и закономерностях индивидуального развития организмов.

**3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Биология размножения и развития на 7 семестр  
(наименование дисциплины)

     очная       
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
Лекций	14
практических/ семинарских	
Лабораторных	28
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	29,3
Учебных часов на подготовку к экзамену /зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

экзамен      семестр

зачет     7     семестр

В том числе: контрольная работа 7 семестр, контактных часов – 2, часов на самостоятельную работу - 10

№ п / п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоёмкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Л К	П Р/ С Е М	ЛР	С Р			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	История эмбриологии. Становление биологии развития. Место в системе биологических наук. Вклад ученых разных стран в развитие эмбриологии. Методы эмбриологии. Значение эмбриологии.	2			2	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-4	Изучение теоретического и практического материала	Конспектирование
2	Гаметогенез. Морфология и физиология гамет. Строение яичников и семенников. Гормональная регуляция полового цикла.	2		4	2	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с основными и дополнительными литературными источниками.	Конспектирование
3	Оплодотворение и партеногенез. Искусственный партеногенез. Ооплазматическая сегрегация.	2		4	2	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами	Подготовка альбомов. Устный опрос.
4	Дробление и образование бластулы. Зависимость типов дробления от строения яйцеклетки. Правила Гертвига-Сакса. Мозаичные и регуляторные яйцеклетки. Гастрюляция, нейруляция, образование провизорных органов. Механизмы гастрюляции. Нейруляция.	2		6	2	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами	Подготовка альбомов. Устный опрос.
5	Ранние этапы эмбрионального развития животных. Развитие низших	2		4	4	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература:	Работа с основными и	Подготовка альбомов.

	позвоночных.					1-5	дополнительными литературными источниками. Работа с гистологическими микропрепаратами	Устный опрос. Коллоквиум
6	Ранние этапы эмбрионального развития животных. Развитие рептилий и птиц.	2		4	4	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-5	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с гистологическими микропрепаратами	Подготовка альбомов. Устный опрос. Доклад
7	Ранние этапы эмбрионального развития животных и человека. Плацента. Виды плацент. Регенерация	2		6	3, 3	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-5	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с гистологическими микропрепаратами	Подготовка альбомов. Устный опрос. Тестирование
	Контрольная работа				10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-5	Написание контрольной работы предполагает углубленное изучение студентами какой-либо отдельной темы курса, основанное на использовании учебной и научной литературы.	
	<b>Всего часов:</b>	1 4		28	29 ,3			



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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Биология размножения и развития на 7 семестр  
(наименование дисциплины)  
   очно-заочная   

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
Лекций	10
практических/ семинарских	
Лабораторных	10
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	51,8
Учебных часов на подготовку к экзамену /зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

Экзамен \_\_\_\_\_ семестр

зачет    7    семестр

№ п / п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоёмкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/С ЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	История эмбриологии. Становление биологии развития. Место в системе биологических наук. Вклад ученых разных стран в развитие эмбриологии. Методы эмбриологии. Значение эмбриологии.	1			7	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического и практического материала	Конспектирование
2	Гаметогенез. Морфология и физиология гамет. Строение яичников и семенников. Гормональная регуляция полового цикла.	2		4	7	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с основными и дополнительными литературными источниками.	Конспектирование
3	Оплодотворение и партеногенез. Искусственный партеногенез. Ооплазматическая сегрегация.	1		2	7	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами	Подготовка альбомов. Устный опрос.
4	Дробление и образование бластулы. Зависимость типов дробления от строения яйцеклетки. Правила Гертвига-Сакса. Мозаичные и регуляторные яйцеклетки. Гастрюляция, нейруляция, образование провизорных органов. Механизмы гастрюляции. Нейруляция.	2		1	7	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами	Подготовка альбомов. Устный опрос.
5	Ранние этапы эмбрионального развития животных. Развитие низших позвоночных.	2		1	7	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-5	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с гистологическими микропрепаратами	Подготовка альбомов. Устный опрос. Коллоквиум
6	Ранние этапы эмбрионального			1	7	Основная	Работа с основными	Подготовка 10

.	развития животных. Развитие рептилий и птиц.					литература:1,2 Дополнительная литература: 1-5	и дополнительными литературными источниками. Работа с гистологическими микропрепаратами	альбомов. Доклад
7	Ранние этапы эмбрионального развития животных и человека. Плацента. Виды плацент. Регенерация	1		1	9,8	Основная литература:1,2 Дополнительная литература: 1-5	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с гистологическими микропрепаратами	Подготовка альбомов. Устный опрос. Тестирование
	<b>Всего часов:</b>	10		10	51,8			

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Биология размножения и развития на 4 курсе (сессия 2)  
(наименование дисциплины)  
заочная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
Лекций	8
практических/ семинарских	
Лабораторных	8
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	51,3
Учебных часов на подготовку к экзамену /зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	4

Форма(ы) контроля:

Экзамен \_\_\_\_\_ семестр

зачет \_\_\_\_\_ 4 курс (сессия 2)

В том числе: контрольная работа \_\_4 курс (сессия 2), контактных часов – 2, часов на самостоятельную работу - 10

№ п /	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕ М	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	История эмбриологии. Становление биологии развития. Место в системе биологических наук. Вклад ученых разных стран в развитие эмбриологии. Методы эмбриологии. Значение эмбриологии.	1			6	Основная литература:1,2 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического и практического материала	Конспектирование
2	Гаметогенез. Морфология и физиология гамет. Строение яичников и семенников. Гормональная регуляция полового цикла.	1		2	6	Основная литература:1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с основными и дополнительными литературными источниками.	Конспектирование
3	Оплодотворение и партеногенез. Искусственный партеногенез. Ооплазматическая сегрегация.	1		2	6	Основная литература:1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами	Подготовка альбомов. Устный опрос.
4	Дробление и образование бластулы. Зависимость типов дробления от строения яйцеклетки. Правила Гертвига-Сакса. Мозаичные и регуляторные яйцеклетки. Гастрюляция, нейруляция, образование провизорных органов. Механизмы гастрюляции. Нейруляция.	2		1	6	Основная литература:1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с микропрепаратами	Подготовка альбомов. Устный опрос.
5	Ранние этапы эмбрионального развития животных. Развитие низших позвоночных.	1		1	6	Основная литература:1,2 Дополнительная литература: 1-3	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с гистологическими	Подготовка альбомов. Коллоквиум

							микропрепаратами	
6	Ранние этапы эмбрионального развития животных. Развитие рептилий и птиц.	1		1	6	Основная литература:1,2 Дополнительная литература: 1-5	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с гистологическими микропрепаратами	Подготовка альбомов. Беседа. Доклад
7	Ранние этапы эмбрионального развития животных и человека. Плацента. Виды плацент. Регенерация	1		1	5,3	Основная литература:1,2 Дополнительная литература: 1-5	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Работа с гистологическими микропрепаратами	Подготовка альбомов. Тестирование
	Контрольная работа				10	Основная литература:1,2 Дополнительная литература: 1-5	Написание контрольной работы предполагает углубленное изучение студентами какой-либо отдельной темы курса, основанное на использовании учебной и научной литературы.	
	<b>Всего часов:</b>	8		8	51,3			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:

**(ОК-7) - способность к самоорганизации и самообразованию;**

Формированию этой компетенции способствуют задания для самостоятельной работы, направленные на развитие познавательных способностей, активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности. К этому типу заданий относятся задания, требующие использовать справочную и специальную литературу, базы данных об эмбриональном развитии организмов, размещенные в сети Интернет. Анализ результатов лабораторных работ способствует развитию исследовательских умений, формированию самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности - основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания о роли различных дисциплин в онтогенетических исследованиях и их взаимных связях. Теоретическое и практическое знание эмбриологии

<p>Второй этап (уровень)</p>	<p><u>Уметь:</u>          -самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.          -анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту          -искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями профессиональной деятельности</p>	<p>Имеет частичное представление об основных закономерностях развития животных в период эмбриогенеза</p>	<p>имеет представление об основных закономерностях развития животных в период эмбриогенеза;          умеет дифференцировать этапы развития эмбриона на микроскопических препаратах;          умеет и владеет современным программным обеспечением, методами обработки информации с помощью компьютерных технологий</p>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеть:          -приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.          -приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности          -приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач,          -культурой мышления,</p>	<p>Отсутствуют навыки</p>	<p>имеет навыки анализа виртуальных моделей эмбрионального и постэмбрионального развития организмов при врождённых генетических аномалиях и системных нарушениях гормональной регуляции процессов индивидуального развития.</p>



	способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения		
--	--	--	--

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

Формированию этой компетенции способствует подготовка к контрольной работе и выполнению тестовых заданий. Эти виды самостоятельной работы направлены на углубление и расширение теоретических знаний об основах эмбриологии и подготовки рефератов по всем разделам программы, а также на ознакомление эмбриологическими методами.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов; основные этапы онтогенеза, морфологические, функциональные и биохимические изменения в ходе развития у 4 представителей различных таксонов. <u>2.Знать</u> – методы получения и работы с эмбриональными объектами.	Общие, но не структурированные знания о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов	Сформированные систематические знания об особенностях эмбрионального развития и основные эмбриологические термины
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов. <u>2.Уметь</u> ориентироваться в препаратах по эмбриологии, определять и описывать стадии развития животных и растений.	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Компетенция освоена полностью. Умеет анализировать гистологические препараты в световых и электронных микроскопах; изготавливать объёмные модели и тотальные препараты эмбрионов и их частей из различных материалов

Третий этап (уровень)	<p>Владеть навыками прижизненных наблюдений развивающихся организмов.</p> <p>2. Владеть способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>3. Владеть способностью использовать методы получения и работы с эмбриональными объектами для решения профессиональных задач</p>	Низкий уровень владения методами, допуская грубые ошибки	<p>Демонстрирует высокий уровень умений.</p> <p>Владеет целостным представлением об эмбриональном развитии организмов</p>
-----------------------	--	--	---

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане.

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	<p><u>Знать:</u> - содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p>	ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию;	устные ответы на вопросы

	<p>- характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности</p> <p>- основы и механизмы управления временем (тайм-менеджмент)</p>		
	<p>Знать:</p> <p>- базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов;</p> <p>основные этапы онтогенеза, морфологические, функциональные и биохимические изменения в ходе развития у 4 представителей различных таксонов.</p> <p>– методы получения и работы с эмбриональными объектами.</p>	<p>ОПК-9 способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами</p>	<p>Индивидуальный опрос;</p> <p>лабораторные работы, выполнение рисунков в альбоме, собеседование</p>
2-й этап	<p><u>1 Уметь:</u></p> <p>-самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>-анализировать и объективно оценивать собственное «Я» в контексте требований к современному специалисту</p> <p>-искать перспективу использования новых идей в профессиональной деятельности, адаптироваться и гибко перестраиваться в соответствии с требованиями в профессиональной деятельности</p>	<p>ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию;</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос; дискуссия</p> <p>тестирование</p>
Умения	<p><u>Уметь</u> использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов.</p> <p><u>Уметь</u> ориентироваться в препаратах по эмбриологии, определять и описывать стадии развития животных и растений.</p>	<p>ОПК-9 способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами</p>	<p>Коллоквиум</p>
3-й этап	<p>Владеть:</p> <p>-приемами саморегуляции эмоциональных и</p>	<p>ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию;</p>	<p>Доклад</p>
Владеть			

навыками	<p>функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.</p> <p>-приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности</p> <p>-приемами постановки целей в профессиональной деятельности, планирования, методами и инструментами выполнения конкретных задач,</p> <p>-культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения</p>		
	<p><u>Владеть</u> навыками прижизненных наблюдений развивающихся организмов.</p> <p><u>Владеть</u> способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><u>Владеть</u> способностью использовать методы получения и работы с эмбриональными объектами для решения профессиональных задач</p>	<p>ОПК-9 способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами</p>	<p>Защита лабораторных работ, сдача немых препаратов</p>

#### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

##### **Биология размножения и развития**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление 06.03.01 Биология курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий Контроль</b>				
1. Аудиторная работа (работа с гистологическими	2	3	0	6

микропрепаратами)				
2. Устный опрос	3	3	0	9
<b>Рубежный Контроль</b>				
Коллоквиум	5	3	0	15
<b>30</b>				
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий Контроль</b>				
1. Аудиторная работа	2	3	0	6
2. Устный опрос	3	3	0	9
<b>Рубежный Контроль</b>				
Тестовый контроль	1	30	0	30
<b>45</b>				
<b>Модуль 3</b>				
<b>Текущий Контроль</b>				
1. Сдача микропрепаратов	15	1	0	15
2. доклад с презентацией	5	1	0	5
<b>Рубежный Контроль</b>				
Контрольная работа	5	1	0	5
				25
<b>Поощрительные баллы</b>				
Написание статей			0	5
Студенческая олимпиада, конференции			0	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение практических занятий (семинарских, лабораторных)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет				

**Пример теста по дисциплине «Биология размножения и развития»**

**Назовите тип яйцеклетки амфибий:**

- 1) Олиголецитальная, первично изолецитальная
- 2) Мезолецитальная, умеренно телолецитальная

- 3) Полилецитальная, резко телолецитальная
- 4) Олиголецитальная, вторично изолецитальная

**Назовите бластулу птиц:**

- 1) Амфибластула
- 2) Целобластула
- 3) Дискобластула
- 4) Бластициста

**Назовите бластулу ланцетника:**

- 1) Амфибластула
- 2) Дискобластула
- 3) Целобластула
- 4) Бластициста

**Назовите тип дробления, свойственный птицам:**

- 1) Полное равномерное
- 2) Полное неравномерное
- 3) Неполное дискоидальное
- 4) Неполное поверхностное

**Ранняя гастрюляция у птиц происходит способом:**

- 1) Иммиграции
- 2) Инвагинации
- 3) Эпиболии
- 4) Деламинации

**У зародыша млекопитающих отсутствует следующий провизорный орган:**

- 1) Амнион
- 2) Хорион
- 3) Серозная оболочка
- 4) Желточный мешок

**Выберите правильный ответ: Яйцеклетка птиц по количеству и распределению ...**

- 1) Олиголецитальной первично изолецитальной
- 2) Мезолецитальной умеренно телолецитальной
- 3) Полилецитальной резко телолецитальной
- 4) Олиголецитальной вторично изолецитальной

**Выработку тестостерона в клетках Лейдига семенника регулирует гормон:**

- 1) фолликулостимулирующий;
- 2) тиреотропный;
- 3) соматотропный;
- 4) лютеинизирующий.

**Гормонопродуцирующие клетки семенника (клетки Лейдига) располагаются в:**

- 1) стенке извитых семенных канальцев;
- 2) в придатке семенника;
- 3) предстательной железе;
- 4) интерстициальной ткани семенника.

**Терминальный отдел хвоста сперматозоида содержит:**

- 1) Проксимальную центриоль
- 2) Аксонему
- 3) Митохондрии
- 4) Сократительные филаменты

*Из четырех предложенных вариантов необходимо выбрать один наиболее верный ответ - 1 балл выставляется студенту, если он верно ответил на один вопрос. Всего 30 вопросов.*

*Для очно-заочного и заочного отделений для зачета необходимо верно ответить на 20 (минимум) вопросов из 30.*

**Перечень вопросов для самостоятельной подготовки студентов  
к лабораторным занятиям для проведения устного опроса (по темам)**

Тема 1. Предзародышевый период онтогенеза. Морфофизиология

половых желез и половых клеток. Гаметогенез (Оогенез).

1. Какие типы размножения вам известны?
2. Каковы различия между соматическими и половыми клетками?
3. Типы яйцеклеток, их классификация.
4. Основные этапы овогенеза. Партеногенез. Гиногенез.
5. Процесс созревания яйцеклеток. Какими морфологическими изменениями в яйцеклетке он сопровождается?
6. Цитоплазматический и трофоплазматический рост ооцитов.
7. Оболочки ооцитов, их происхождение и функциональное значение у различных групп животных.
8. Ооплазматическая сегрегация и ее роль в возникновении первичной билатеральной симметрии.
9. Строение яичника млекопитающих. Гормональная активность полостных фолликулов и желтого тела.
10. Перечислите последовательные этапы развития ооцита.

Тема 2. Предзародышевый период онтогенеза.

Морфофизиология половых желез и половых клеток.

Гаметогенез. (Сперматогенез).

1. Строение извитых семенных канальцев млекопитающих.
2. Функциональная роль поддерживающих клеток (суспендоциты или клетки Сертоли) и интерстициальных эндокриноцитов (клетки Лейдига).
3. Каковы биохимические механизмы движения мужских половых клеток?
4. Строение сперматозоида. Какие белки принимают участие в строении двигательного аппарата этих клеток?
5. Мейоз в процессе сперматогенеза.
6. Какой гормон вырабатывается в семенниках?
7. Что такое клоны половых клеток и их влияние на развитие сперматозоидов?
8. Приведите примеры типичных и атипичных сперматозоидов.
9. Как происходит контактное взаимодействие между сперматозоидом и ооцитом?
10. Фазы процесса оплодотворения.
11. Что такое андрогенез?

Тема 3. Оплодотворение.

1. Дистантные взаимодействия гамет.
2. Контактные взаимодействия гамет.
3. Типы оплодотворения у различных групп животных. Кортикальная реакция.
4. Морфологические преобразования сперматозоида при оплодотворении.
5. Перемещение компонентов яйца после оплодотворения.  
Ооплазматическая сегрегация у разных групп животных до начала дробления яйцеклетки.
6. Формирование перивителлинового пространства, его роль в дальнейшем течении эмбриогенеза.
7. Партеногенез, гиногенез и андрогенез. Приведите примеры различных способов партеногенеза.
8. Искусственный партеногенез. Работы Б.Л. Астаурова. Теоретическое и практическое значение.

#### Тема 4. Ранние этапы эмбрионального развития животных.

##### Развитие низших позвоночных.

1. Перечислите типы дробления.
2. Зависимость типов дробления от количества трофических веществ в яйцеклетке.
3. Механизмы дробления. Типы бластул.
4. Процессы дробления в свете экспериментальных исследований В.Ру, Г.Дриша.
5. Современная интерпретация теории «мозаичных и регуляционных яиц».
6. Гастрюляция в бластулах разного типа.
7. Функция дорзальной губы бластопора в процессе гастрюляции.
8. Типы закладки мезодермы у разных групп животных.
9. Маркировка бластомеров. Карта презумптивных зачатков и ее универсальность для всех групп животного мира.
10. Нейруляция как последний этап процесса гастрюляции.
11. Формирование осевых органов.
12. Архентерон и вторичная кишечная трубка. Различия.
13. Связь между «серым серпом» и дорзальной губой бластопора.
14. Как происходит эмбриональное развитие у животных, имеющих перибластулу?

#### Тема 5. Ранние этапы эмбрионального развития животных.

##### Развитие рептилий и птиц.

1. Опишите процессы формирования первичной полоски и первичной бороздки.
2. Как устроена бластула рептилий и птиц?
3. Чем отличается дробление в яйцеклетках миксин, хрящевых рыб, рептилий, птиц и однопроходных млекопитающих от дробления в яйцах костистых рыб?
4. Какова последовательность формирования трех зародышевых листков в эмбриогенезе костистых рыб, рептилий и птиц?
5. Что такое внезародышевые или провизорные (временные) органы. Как формируются желточный мешок и амнион, их функциональное назначение?
6. Серозная оболочка, аллантоис – их роль в развивающемся эмбрионе.
7. Последовательные этапы формирования кишечной трубки, закладок сердца, кровеносных сосудов.
8. Дробление яйцеклетки рептилий и птиц. Особенности цитотомии в телолецитальных яйцеклетках.
9. Цитологические механизмы клеточного деления.

#### Тема 6. Ранние этапы эмбрионального развития животных и человека.

1. Каковы особенности эмбрионального развития у сумчатых и плацентарных животных?
2. К какому типу относятся яйцеклетки млекопитающих?
3. Морфологические преобразования эмбриона при движении по яйцеводам. Процесс имплантации в слизистую оболочку матки.
4. Трофобласт и эмбриобласт, их функциональное назначение.
5. Как протекает гастрюляция у млекопитающих?
6. Плацента. Каково функциональное назначение этой структуры?
7. Типы плацент у разных групп животных.
8. Особенности формирования амниотической полости у представителей хищных и копытных животных?

##### *Критерии оценки:*

*3 балла выставляется студенту, если он полностью ответил на основной и дополнительные вопросы.*

*2 балла выставляется студенту, если он ответил только на основной вопрос.*



1 балл выставляется студенту за неполный ответ на вопрос.

Методические рекомендации: вопросы подобного типа рассматриваются на занятиях и требуют от студентов подготовки, связанной с проработкой содержания лекционного материала и обязательным обращением к учебной литературе.

Критерии оценивания для очно-заочного и заочного отделений:

Ответы полные, содержательные, студент верно использует терминологию, правильно интерпретирует факты, уверенно ориентируется в материале. Изложение в логической последовательности, в ответе отражено полностью содержание вопроса	Зачтено
Ответ неполный, нарушена логическая последовательность изложения, допущены грубые ошибки. Ответы на большую часть дополнительных вопросов отсутствуют или неправильные.	не зачтено

### Примеры лабораторных работ.

#### Занятие 1

**Тема занятия: Строение яичника. Морфология и физиология половых клеток. Оогенез.**

Перед занятием необходимо ознакомиться с особенностями строения и физиологией половых клеток, дифференциацией их в зависимости от количества желтка и расположения цитоплазмы, ролью дополнительных образований в форме вторичных и третичных оболочек. Соответственно разным типам питания ооцитов необходимо последовательно ознакомиться со строением гонад разных животных (моллюсков, костистых рыб, амфибий и млекопитающих).

*Препарат № 1.* Яичник кошки. Окраска гематоксилин-эозином.

Рассматривается при малом и большом увеличении. При изучении препарата необходимо руководствоваться рисунками яичника, стадий развития ооцитов и овариального фолликула человека.

**Малое увеличение.** Рассмотрите в яичнике корковый и мозговой слой, зачатковый эпителий, соединительнотканную оболочку, покрывающую железу. В массе железы выделите фолликулярные комплексы на разных стадиях развития (первичные и вторичные фолликулы). (При изучении препаратов пользуйтесь рисунками).

**Большое увеличение.** Рассмотрите несколько первичных (однослойных) фолликул (фолликулярных комплексов). Убедитесь, что в стадии цитоплазматического роста ооциты имеют малые размеры. На рисунке отметьте ооциты первого порядка с округлым ядром и оксифильным ядрышком. Далее найдите ооциты в стадии вителлогенеза (большого или трофоплазматического роста), так называемые вторичные фолликулы. Убедитесь в наличии блестящей или лучистой оболочки (zonapellucida) и слоя фолликулярных клеток, принявших цилиндрическую форму (coronaradiate). Следует отметить, что радиальная структура свойственна и блестящей оболочке яиц млекопитающих. У всех позвоночных лучистая оболочка гомологична: она имеет одинаковое происхождение и микроскопическую структуру. Лучистая оболочка образуется на границе ооцита и фолликулярных клеток и является продуктом их совокупного действия. Поскольку основную роль в образовании лучистой оболочки играет яйцеклетка, она описывается в литературе под названием первичной оболочки позвоночных.

В глубине яичника рассмотрите вторичный фолликул с полостью разного размера (граафовы пузырьки). Он позволяет визуально отличить последнюю стадию развития ооцито-фолликулярного комплекса.

Внутри зрелого фолликула имеется яйценосный бугорок с ооцитом; стенки комплекса состоят из соединительнотканной оболочки (theca folliculi) и внутреннего слоя, состоящего из многослойного фолликулярного эпителия, синтезирующего 17 $\beta$ -эстрадиол – наиболее активного из всех встречающихся в природе эстрогенов.

*Препарат №2. Яйцеклетка беззубки. Окраска гематоксилин-эозином.*

**Большое увеличение.** Разветвления половых желез залегают в соединительной ткани спинной части ноги беззубки. В зародышевом эпителии каждого мешочка различают два типа клеток. Ооциты имеют округлую форму с цитоплазмой, красящейся оксифильно, и с большим ядром, имеющим сродство к основным красителям. Клетки кубической или цилиндрической формы, имеющие светлую цитоплазму, называются желточными клетками. В них содержатся многочисленные включения – желточные зерна сравнительно крупной величины. Зрелые ооциты лежат в полости мешочков, хотя и остаются связанными одним полюсом со стенкой яичника.

**СПИСОК ПРЕПАРАТОВ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ:**

1. Семенник (гематоксилин + эозин)
2. Сперматозоиды морской свинки (гематоксилин)
3. Сперматозоиды петуха (гематоксилин)
4. Яичник (гематоксилин + эозин)
5. Яйцеклетка беззубки (гематоксилин + эозин)
6. Яйцеклетка амфибий (гематоксилин + эозин)
7. Синкарион лошадиной аскариды (Жел.гематоксилин)
8. Дробление яйцеклетки аскариды (гематоксилин)
9. Дробление зародыша лягушки (пикрофуксин)
10. Бластула амфибий (пикрофуксин)
11. Гастрюла амфибий (пикрофуксин)
12. Нейрула амфибий (пикрофуксин)
13. Зародышевый диск курицы (гематоксилин)
14. Первичная полоска (гематоксилин)
15. Осевой комплекс органов эмбриона курицы (гематоксилин)
16. Зародыш курицы на стадии образования туловищной и амниотической складок (гематоксилин)
17. Зародыш курицы в период раннего органогенеза, стадия трех мозговых пузырей (30-33 часов инкубации) (гематоксилин-эозин)
18. Амнион человека (гематоксилин эозин)
19. Ворсинки хориона (гематоксилин эозин)
20. Аллантаис (гематоксилин эозин)
21. Плодная часть плаценты (гематоксилин эозин)
22. Материнская часть плаценты (гематоксилин эозин)
23. Сагиттальный срез зародыша свиньи

#### **Критерии оценки:**

За каждый верно определенный препарат студенту выставляется 1 балл. Кроме того, он должен назвать краситель, зарисовать и сделать обозначения. Ему предлагается максимум 15 препаратов. Студенты очно-заочного и заочного отделений должны определить 1 препарат.

### Примеры вопросов для подготовки к коллоквиуму

1. Партогенез. Андрогенез. Гиногенез
2. Сперматогенез. Периоды сперматогенеза.
3. Оогенез. Основные этапы оогенеза.
4. Клетки Сертоли и Лейдига
5. Классификация яйцеклеток по количеству и характеру распределения желтка.
6. Ооплазматическая сегрегация.
7. Дистантные взаимодействия гамет.
8. Оплодотворение, его биологическая сущность.

15\_\_ баллов выставляется студенту, если он полностью ответил (самостоятельно и верно) на все вопросы. В билетах 3 вопроса, каждый из них оценивается в 5 баллов.

Критерии оценивания:

15 баллов - Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

10-14 баллов - Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

7-10- Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

До 7 баллов - Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Критерии оценки для очно-заочного и заочного отделений:

Оценка «отлично»	Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать. Ответ построен логично, материал излагается грамотно.
Оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует терминами. Ответ построен логично, но допускает некоторые погрешности
Оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров.
Оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на некоторые вопросы.

### Вопросы для подготовки к контрольной работе:

1. Оплодотворение, развитие зародыша и плода.
2. Эмбриональные стволовые клетки в изучении функции генов.
3. Репродуктивное клонирование организмов млекопитающих.

4. История открытия клетки и ее органелл, первые микробиологи.
5. Генетические особенности индивидуального развития.
6. Аномалия развития и заболевания плода.
7. Основные этапы индивидуального развития человека.

Критерии оценки:

Контрольная работа выполняется письменно. В течение 15 минут студент должен изложить ответ на 1 вопрос.

Ответы полные, содержательные, студент верно использует терминологию, правильно интерпретирует факты, уверенно ориентируется в материале. Изложение в логической последовательности, в ответе отражено полностью содержание вопроса.	5
Ответы полные, содержательные, студент верно использует терминологию. Изложение в логической последовательности, в ответе отражена большая часть вопроса, допущены неточности.	4
Ответы неполные, частично нарушается логическая последовательность изложения.	3
Ответ неполный, нарушена логическая последовательность изложения, допущены грубые ошибки.	2

***Примерные темы докладов (с презентацией):***

1. Строение и свойства мужских половых клеток. Сперматогенез. Периоды и их особенности. Фаза формирования.
2. Оогенез. Общая характеристика и особенности периодов.
3. Строение яйцеклеток. Классификация яйцеклеток в зависимости от содержания желтка. Оболочки яйцеклетки.
4. Сравнительная характеристика спермато- и оогенеза.
5. Значение полового размножения. Оплодотворение. Дистантное и контактное взаимодействие гамет. Проникновение сперматозоида в яйцеклетку, активация яйца.
6. Развитие ланцетника. Строение яйцеклетки, оплодотворение, дробление. Бластула. Гастрюляция. Закладка осевых органов.
7. Развитие амфибий. Характеристика дробления, стадии бластулы. Гастрюляция. Образование осевых органов.
8. Презумптивные карты закладок зародышевых листков (на примере амфибий).
9. Образование мезодермы у ланцетника, амфибий, птиц; ее дальнейшая дифференцировка.
10. Основные стадии развития птиц. Строение яйца и яйцеклетки птиц. Оплодотворение, дробление. Строение бластулы.
11. Развитие птиц. Гастрюляция. Строение и образование осевых и внезародышевых органов.
12. Презумптивные карты закладок зародышевых листков (на примере птиц).
13. Сравнительная характеристика развития амфибий и птиц.
14. Развитие млекопитающих. Строение яйцеклетки. Оплодотворение, дробление, гастрюляция и закладка осевых органов.
15. Развитие млекопитающих. Особенности гастрюляции. Закладка осевых органов. Образование внезародышевых органов и их значение.
16. Развитие млекопитающих. Хорион и плацента. Типы плацент.
17. Особенности развития млекопитающих, связанные с живорождением.
18. Трофобласт, его значение и изменение в течение эмбриогенеза.
19. Плацентарный барьер и его строение в эмбриональный и плодный периоды развития зародыша человека.
20. Особенности эмбриогенеза человека, сходные с другими млекопитающими и специфические черты развития.

Критерии оценивания доклада:

5 баллов - Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.

3 балла- Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.

3 балла - Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.

2 балла - Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.

1 балл – наличие доклада и презентации, выступление.

### Требования по составлению презентаций.

#### Критерии оценки

Критерий оценки презентации	Реализация в презентации
Креативность	<ul style="list-style-type: none"><li>– использование в презентации необычных идей;</li><li>– придание оригинальности своему проекту;</li><li>– нестандартное оформление презентации;</li><li>– использование эффектов анимации;</li></ul>
Информативность	<ul style="list-style-type: none"><li>– раскрытие темы проекта;</li><li>– наличие основополагающего вопроса;</li><li>– логическая последовательность представления слайдов;</li><li>– точность использованной информации;</li><li>– выводы, основанные на приведенных данных;</li></ul>
Наглядность	<ul style="list-style-type: none"><li>– вставка диаграмм, графиков, схем, таблиц, рисунков и фотографий;</li><li>– тезисное использование текста на слайдах;</li><li>– неперегруженность слайда текстом;</li></ul>
Доступность	<ul style="list-style-type: none"><li>– простота изложения материала;</li><li>– легкость понимания предлагаемой информации;</li></ul>
Владение материалом	<ul style="list-style-type: none"><li>– изложение материала с минимальной опорой на текст;</li><li>– поддержание контакта с аудиторией;</li><li>– умение задавать и отвечать на поставленные вопросы по теме проектной работы;</li></ul>

Регламент	– соблюдение предлагаемых временных рамок.
-----------	--

## **Контрольная работа по Биологии размножения и развития.**

### **Описание контрольной работы:**

Контрольная работа является частью самостоятельной работы студентов и учитывается в учебном плане. Студенты выбирают одну тему из списка. На титульной странице указывается ФИО, тема. Прошитые контрольные работы сдаются преподавателю в папке. По итогам проверки выставляется зачет.

### **Правила написания контрольной работы**

Написание контрольной работы предполагает углубленное изучение студентами какой-либо отдельной темы курса, основанное на использовании учебной и научной литературы.

Работа над контрольной работой имеет важное дидактическое значение:

- развивает умение обращаться с учебной и научной литературой;
- формирует способность анализировать и обобщать разнородную информацию по выбранной теме;
- вырабатывает навыки самостоятельной научно-исследовательской работы;
- способствует более глубокому ознакомлению студентов с важнейшими проблемами Отечественной истории.

Начальным этапом при написании контрольной работы является ознакомление студента с учебной и научной литературой с целью подбора необходимого материала по предложенной теме. При изучении литературы не стоит стремиться лишь к заимствованию материала. Параллельно следует осмысливать полученную информацию и вырабатывать собственное мнение по изучаемой теме.

Следующий этап предполагает составление плана контрольной работы, который позволит более полно и последовательно изложить материал, а значит, - глубже раскрыть изучаемую тему. План должен отражать внутреннюю логику рассматриваемой темы и состоять из следующих разделов:

1. Введение.
2. Основная часть.
3. Заключение.
4. Библиографический список.

Во **введении** раскрывается значение темы, обосновывается ее актуальность, формулируются цель и содержание поставленных задач.

**Основная часть** контрольной работы предполагает глубокое и последовательное изложение материала по изучаемой теме. Основную часть целесообразно разделить на пункты, каждый из которых должен завершаться кратким выводом.

**Заключение** должно содержать выводы, сделанные при раскрытии основных вопросов темы.

### **Требования к оформлению контрольной работы**

Контрольная работа выполняется в формате А4.

Объем контрольной работы 10- 12 страниц печатного текста.

В «Плане» следует отразить все структурные компоненты контрольной работы (введение, пункты основной части, заключение, список литературы), каждый из которых рекомендуется начинать с новой страницы.

### **Примерные темы контрольных работ**

1. Типы дробления яйцеклеток. Цитологические механизмы дробления.
2. Принципы дистантного взаимодействия половых клеток у позвоночных животных.
3. Ооплазматическая сегрегация.
4. Развитие производных эктодермы. Гомологичные образования.
5. Партеногенез. Его практическое и теоретическое применение. Работы Б.Л. Астаурова.
6. Контактное взаимодействие сперматозоида с поверхностью ооцита.
7. Развитие производных мезодермы.
8. Метаморфоз у различных групп животных.
9. Хромосомное определение пола при амеиотическом партеногенезе.
10. Оогенез. Гипотезы происхождения половых клеток.
11. Формирование серозной оболочки, её функции.
12. Типы яйцеклеток.
13. Образование хориона, его функции.
14. Биохимические механизмы движения сперматозоидов.
15. Имплантация трофобласта.
16. Серозная оболочка. Гомологи, функции.
17. Эволюция онтогенеза анамний.
18. Основной биогенетический закон.
19. Механизм формирования новых зародышевых структур при метаморфозе.
20. Особенности формирования бластулы у млекопитающих.
21. Гормональная регуляция роста и развития ооцитов у млекопитающих.
22. Гастрюляция у кишечнополостных.
23. Морфология и физиология гамет.
24. Формирование провизорных органов.
25. Типы дробления. Примеры.
26. Нейруляция.
27. Образование провизорных органов.
28. Экспериментальный период в развитии эмбриологических исследований. Работы В.Ру, Г.Дриша, Г. Шпемана, И.Гольтфретера.
29. Производные мезодермы. Способы её формирования.
30. Карты презумтивных зачатков.
31. Детерминация зачатков органов и дифференциация клеток и тканей.
32. Генетическое (хромосомное) определение пола при партеногенезе.
33. Бесполое размножение.
34. Соматический эмбриогенез, регенерация.
35. «Организационные центры» развивающихся зародышей.
36. Теория физиологических градиентов.
37. Пространственная организация и морфология дробления.
38. Регенерация и метаморфоз.
39. Гипоталамическая регуляция функций эндокринных желёз.
40. Гастрюляция у различных групп животных.
41. Стабильная детерминация. Лабильная детерминация.
42. Стероидные гормоны. Их роль в регуляции процессов размножения.
43. Теория филэмбриогенеза.
44. Развитие производных энтодермы и связанных с нею закладок.
45. Формирование аллантоиса и его функции.
46. Гаметогенез.

47. Сущность и задачи эмбриологии.
48. Эстральные циклы.
49. Мейотическое деление.
50. Экспериментальная полиэмбриония.
51. Сперматогенез.
52. Формирование амниотической полости.
53. Типы размножения в мире беспозвоночных животных.

### Критерии и показатели, используемые при оценивании контрольной работы

Критерии	5 баллов (отлично)	4 балла (хорошо)	3 балла (удовл.)	2 балла (неуд.)
Правильность составления реферата (титульный лист, план реферата, введение, основная часть, заключение и выводы, список использованной литературы)	Работа составлена правильно по схеме	есть отдельные неточности в составлении работы	работа составлена с серьезными упущениями	работа составлен неправильно
Наличие актуальности и резюме	отражена актуальность, имеется резюме	есть отдельные неточности в отражении актуальности и в резюме	актуальность и резюме изложены с серьезными упущениями	актуальность и резюме отражены неправильно
Доказательная раскрываемость проблемы в основной части реферата	Проблема полностью логическим изложением раскрыта	Проблема логическим изложением раскрыта но требует небольшого дополнения	При раскрытии проблемы допущены незначительные ошибки	Проблема в основной части полностью не раскрыта
Наличие в списке литературы основных источников, освещающих современное состояние вопроса (монографии, периодическая литература)	полный список источников, отражающих современное состояние вопроса (литература последних лет)	неполный список источников, отражающих современное состояние вопроса	список включает устаревшие источники, не отражающие современного состояния вопроса	нет списка

При выполнении на «отл», «хор», «удовл» ставится зачтено.

К зачету студент должен знать содержание дисциплины.

#### **Введение. История изучения. Морфология и физиология гамет.**

Предмет биологии индивидуального развития, ее место в системе биологических наук. История учения об индивидуальном развитии животных. Преформизм и эпигенез. Заслуги К.Ф. Вольфа. Творчество Бэра. Основоположники эволюционной эмбриологии – А.О.



Ковалевский, И.И. Мечников. Биогенетический закон Мюллера–Геккеля. Соотношение индивидуального и исторического развития организмов. Работы А.Н. Северцова, И.И. Шмальгаузена, П.П. Иванова. Экспериментальная эмбриология. Основоположники экспериментальной эмбриологии – В. Ру, Г. Шпеман; Д.П. Филатов, М.М. Завадовский. Сравнительно-экспериментальное направление в эмбриологии (Д.П. Филатов). Периодизация онтогенеза животных. Половые и соматические клетки. Понятие об из- и гетерогамии. Яйцеклетки, строение и свойства. Оболочки (первичные, вторичные, третичные), их функциональное назначение. Микропиле. Классификация яиц по количеству запасных питательных веществ и по распределению их в цитоплазме. Сперматозоид. Типы строения и свойства спермиев. Теория зародышевого пути Нуссбаума-Вейсмана. Современные представления о происхождении первичных половых клеток в онтогенезе.

### **Сперматогенез. Строение сперматозоидов.**

Строение семенников. Последовательные стадии сперматогенеза. Особенности сперматогенеза. Спермиогенез. Электронно-микроскопические исследования развивающихся и зрелых спермиев. Закономерности сперматогенеза у различных животных. Особенности полового цикла в связи с условиями существования животных: однократный, сезонный, непрерывный.

### **Строение яичников. Строение и типы женских половых клеток. Оогенез и его типы.**

Последовательные стадии оогенеза. Типы питания яйцеклеток: солитарный, алиментарный (нутриментарный, фолликулярный). Структурные и функциональные взаимоотношения ооцитов с вспомогательными клетками. Вителлогенез. Деления созревания в оогенезе и редукция числа хромосом в мейозе. Сегрегация цитоплазмы в оогенезе и ее значение для последующего развития. Полярная организация яйца. Кортекс. Гормональная регуляция полового цикла и ее использование в промышленном животноводстве и звероводстве. Отличительные морфологические и физиологические особенности яйцеклеток (по сравнению со сперматозоидами) в связи с функциональным назначением женских половых клеток. Классификация яйцеклеток по количеству и распределению желтка. Оболочки женских половых клеток, их функции, строение и классификация по происхождению. Оогенез и его отличия от сперматогенеза в хронологии и конечном результате. Вителлогенез. Трофоциты и фолликулярные клетки, их происхождение и функции.

### **Оплодотворение**

Общая характеристика процесса оплодотворения и его биологическое значение. Осеменение (внутреннее и внешнее). Встреча гамет, вопрос о привлечении спермиев к яйцу, гамоны. Акрсомная реакция спермиев и ее роль в соединении гамет: физиологическая моно- и полиспермия. Активация яйца. Две фазы активации: импульс активации, кортикальная реакция. Образование перивителлинового пространства. Механизм защиты яйца от проникновения сверхчисленных спермиев у физиологически моноспермных животных. Сингамия. Искусственное осеменение в рыбоводстве, птицеводстве и животноводстве. Длительность и условия сохранения яйцами и спермиями способности к оплодотворению. Партеогенез естественный и искусственный. Факторы, побуждающие к партеогенетическому развитию. Работы Ж. Леба, А.А. Тихомирова, Э. Батайона, Г. Пинкуса, Б.Л. Астаурова. Андро- и гиногенез.

### **Дробление. Бластула.**

Общая характеристика процесса дробления. Особенности деления клеток в период дробления (отсутствие роста клеток, малая продолжительность митотического цикла). Правила клеточного деления Сакса-Гертвига. Типы дробления, их зависимость от количества желтка, его распределения в цитоплазме (полное, равномерное, неравномерное; частичное: дискоидальное, поверхностное-абластическое) и от свойств цитоплазмы (радиальное, спиральное, двусимметричное). Строение бластулы у животных с разным типом дробления.

Особенности дробления и образование бластоцисты у млекопитающих. Структура клеточного цикла в период синхронных делений дробления. Десинхронизация деления ядер и перестройка клеточного цикла; асинхронный период дробления. Возникновение однойцевых близнецов.

### **Гастрюляция.**

Общая характеристика процессов гастрюляции. Образование двух и трехслойного зародыша: эктодерма, энтодерма, мезодерма. Телобластический, пролиферационный и энтероцельный способы образования мезодермы. Гастрюляция у ланцетника, амфибий, рыб, птиц и млекопитающих. Опыты маркировки. Карты презумптивных зачатков на ранней стадии гастрюлы. Морфогенетические движения (инвагинация, эпиболия, иммиграция, деламинация). Механизмы морфогенетических движений клеток (явления слипания, отталкивания клеток, неравномерность клеточных делений, направленные движения клеток). Опыты разделения и рекомбинации частей зародыша, удаление, пересадка и эксплантация презумптивных зачатков на разных стадиях гастрюляции. Первичная эмбриональная индукция (индукция нервной системы). Понятие компетенции зародышевого материала. Детерминационные процессы в пределах хордо-мезодермального зачатка и в материале эктодермы. Теория зародышевых листков и ее современное состояние.

### **Формирование тела зародыша.**

Формирование тела зародыша, обособление головного и хвостового отделов при голобластическом и меробластическом типах развития. Развитие нервной системы и органов чувств. Развитие отделов головного мозга, спинного мозга, симпатической нервной системы и органов чувств. Индукционные процессы в развитии нервной системы и органов чувств. Рост нервных волокон. Развитие кожных покровов и их производных. Кожные железы, костные и роговые чешуи, перья, волосы. Взаимодействия между эктодермальными и мезодермальными компонентами закладок.

### **Формирование дефинитивных органов и тканей.**

Развитие пищеварительной системы и органов дыхания. Закладки передней и задней кишки. Дифференцировка средней кишки; закладка печени, индуцирующее действие на нее зачатка сердца; образование поджелудочной железы; формообразовательные взаимодействия между энтодермальным эпителием и мезенхимной при детерминации и дифференцировке производных энтодермы. Развитие скелета и мышц. Дифференцировка сомитов на миотом, склеротом и дерматом. Развитие осевого скелета. Дифференцировка соматической и висцеральной мускулатуры. Развитие конечности. Презумптивный зачаток конечности и его детерминация (на стадии нейрулы). Мезодермальный и эктодермальный компоненты зачатка конечности и индукционные взаимодействия между ними. Последовательность детерминация осей и отдельных частей конечности. Индукция дополнительной конечности. Развитие кровеносной системы. Закладка сердца, кровяных островков, кровеносных сосудов. Развитие мочеполовой системы. Образование полового валика. Обособление первичных половых клеток, пути и механизмы их миграции в закладку гонады. Структура индифферентной гонады. Половая дифференцировка гонад и половых протоков. Генетические и гормональные механизмы половой дифференцировки.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература**

1. Биология размножения и развития : учеб. пособие / [Г. Р. Юмагулова и др.] ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2015 .— 108 с. : ил . 29 экз.

2. Голиченков, В.А.. Эмбриология : учебник / В. А. Голиченков, Е. А. Иванов, Е. Н. Никерясова .— 2-е изд., испр. — М. : Академия, 2006 .— 224 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование) .— Библиогр.: с. 214-215 . Голиченков В.А., Иванов Е.А., Никерясова Е.Н. Эмбриология. – М.: Академия. – 2003. 44 экз.+48 экз (2004 г)

#### *Дополнительная литература*

1. Биккинин, Рашид Файзулхакович. Биология размножения и развития : учебник / Р. Ф. Биккинин, Ф. А. Каюмов .— Уфа : Башкирский гос. ун-т, 2007 .— 35 с. 16 экз.
2. Биология размножения и развития [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для студентов 4 курса биологического факультета / Башкирский государственный университет; сост. Г.Р. Юмагулова; З.Р. Хисматуллина; Л.А. Шарафутдинова; И.И. Садрутдинова .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2015 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL: [https://elib.bashedu.ru/dl/local/Yumagulova\\_idr\\_sost\\_Biologijarazmnozhenijai\\_razvitija\\_mu\\_2015.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Yumagulova_idr_sost_Biologijarazmnozhenijai_razvitija_mu_2015.pdf)>.
3. Островерхова, Г.П. Биология размножения и развития беспозвоночных : учебник / Г.П. Островерхова, Н.В. Островерхова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет. - Томск : Томский государственный университет, 2015. - 463 с. : ил. - Библиогр.: с. 411. - ISBN 78-5-94621-394-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435016>
4. Холодковский, Н.А. Карл Бэр. Его жизнь и научная деятельность : биографический очерк / Н.А. Холодковский. - Москва : Директ-Медиа, 2016. - 98 с. : ил. - (Жизнь замечательных людей). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-5641-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436192>
5. Практикум по эмбриологии : учебник / под ред. В. А. Голиченкова .— М. : Академия, 2004 .— 208 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование) .— Рекоменд. УМО .— Библиогр.: с. 201 . 96 экз.

#### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Windows 8 Russian.Windows Professional 8 Russian Upgrade.Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. Договор №104 от 17.06.2013 г
6. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. №114 от 12.11.2014 г.

#### Профессиональные базы данных

1. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
2. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
3. Зарубежные научные БД – перечень и наличие доступа уточнять в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке <http://www.bashedu.ru/biblioteka>

#### Информационно-справочные системы

1. справочная правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>

2. SCOPUS - <https://www.scopus.com>

наличие доступа уточнять в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке <http://www.bashedu.ru/biblioteka>

3. Web of Science - <http://apps.webofknowledge.com>

наличие доступа уточнять в разделе Зарубежные научные ресурсы по ссылке <http://www.bashedu.ru/biblioteka>

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория №232	Лекции	Учебная мебель, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183, доска.  1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные  3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a> Перевод лицензии для системы Moodle, <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a>
Аудитория №332	Лекции	Учебная мебель, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183, доска.  1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные  3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a> Перевод лицензии для системы Moodle, <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a>
Аудитория №224	Лабораторные работы	Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия.
Аудитория №230	Лабораторные работы	Учебная мебель, доска, компьютер в составе: сист. блок USNBusiness, монитор 20" LG, клавиатура, мышь; экран на штативе ScreenMediaApollo 153*203 см, мультимедийный проектор Vivitek D513W.
Аудитория №225	Лабораторные работы	Учебная мебель, доска, колориметр KF-77.
Аудитория № 319	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:	Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRUCorp (15 шт.).
Аудитория № 231	учебная аудитория для	Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, экран белый, персональный

	проведения групповых и индивидуальных консультаций:	компьютер в комплекте HPAiO 20"СQ 100 eu моноблок (12 шт.)
Аудитория № 319	учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.
Аудитория № 231	учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HPAiO 20"СQ 100 eu моноблок (12 шт.).
Аудитория № 428	помещения для самостоятельной работы	Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma 200*200, моноблоки стационарные –2 шт.
Читальный зал №1	помещения для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт., МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт. Wi-Fi доступ для мобильных устройств.