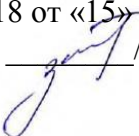



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
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

дисциплина **Эмбриология**
базовая часть

программа специалитета¹

Специальность
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) подготовки
Молекулярная биоинженерия и биоинформатика

Квалификация
Специалист

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

Для приема: 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составитель / составители: __к.б.н., доц. Садртдинова И.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена 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	6
3.Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
4.Фонд оценочных средств по дисциплине	10
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	10
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	14
<i>4.3. Рейтинг-план дисциплины</i>	16
5.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	21
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	21
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	22
6.Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23

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	1. Знать: - особенности научного знания, его отличия от религиозного, художественного и обыденного знания; этапы развития науки; - основные проблемы современной науки и приемы самообразования - основы математической логики	ОК – 1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	2. Знать -основные методы получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; - основные понятия и термины биоинженерии; -методы экспериментальной работы с биообъектами;	ОПК-5 – способность применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области.	
	... Знать: - основы биоинформатики; - закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и генной инженерии	ПК-1 способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий.	
Умения	Уметь: - приобретать систематические знания в выбранной области науки -. анализировать возникающие в процессе научного исследования мировоззренческие проблемы с точки зрения современных научных парадигм - осмысливать и делать обоснованные выводы из новой	ОК – 1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	

	научной и учебной литературы, результатов экспериментов		
	Уметь - планировать и проводить биологические эксперименты; - применять методы качественного и количественного анализа для выяснения функционального назначения процессов, протекающих в биосистемах; - описывать и объяснять результаты экспериментов; - использовать знания, полученные при изучении дисциплины в профессиональной деятельности.	ОПК-5 – способность применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области.	
	... уметь: - использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов; - создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; - выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты; -получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; - грамотно излагать выводы исследований	ПК-1 способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий.	
Владения (навык и / опыт деятельности)	Владеть: - навыками научного анализа и методологией научного подхода в научно-исследовательской и практической деятельности - навыками приобретения умений и знаний - методами формулирования гипотез, правил, законов, аксиом	ОК – 1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	Владеть: - методами модификации генотипов микроорганизмов; -методами статистической обработки полученных данных; -навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний по биоинженерии;	ОПК-5 – способность применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования	

		применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области.	
	.владеть: -навыками работы с биоинформационными ресурсами; - физико-химическими методами исследования макромолекул; -методами генной инженерии и биоинженерии; - навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ	ПК-1 способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий.	

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре (очная форма обучения).

Дисциплина «Эмбриология» опирается на следующие дисциплины данной ОП: Клеточная биология, Зоология, Физиология человека и животных, Генетика, Молекулярная генетика, Основы анатомии, Основы гистологии, Основы биоэтики.

Результаты освоения дисциплины «Эмбриология» используются в следующих дисциплинах данной ОП: Молекулярная эндокринология, Генетика развития, Структурные основы регенерации тканей

Эмбриология – наука о закономерностях онтогенеза многоклеточных организмов, начиная с гаметогенеза и включая послезародышевое развитие, т.е. она изучает строение и функции зародышей на последовательных стадиях развития вплоть до становления взрослых форм и последующего старения организма.

Основной целью освоения дисциплины является изучение основных понятий эмбриологии – этапов эмбрионального развития, причин возникновения аномалий развития, механизмов роста, детерминации и дифференциации, эмбриональной индукции, органогенеза.

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»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Основы анатомии на 5 семестр
очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
Лекций	16
практических/ семинарских	
Лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:
зачет 8 семестр

№ п/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.	Предмет и история эмбриологии.	2		2	3,8	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1-7	Изучение теоретического материала	Проверка конспектов. Беседа
2.	Строение гамет. Гаметогенез. Оплодотворение	2		2	6	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1-7	Изучение теоретического и практического материала. Изучение гистологических микропрепаратов	Устный опрос, проверка альбома. Письменная работа
3.	Дробление, образование бластулы. Гастрюляция.	2		4	6	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1-7	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Изучение гистологических микропрепаратов	Устный опрос, проверка альбома
4.	Развитие производных зародышевых листков. Провизорные органы: желточный мешок, амнион, аллантоис, хорион, пупочный канатик, плацента	4		2	6	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1-7	Работа с основными и дополнительными литературными источниками. Изучение гистологических микропрепаратов	Устный опрос, проверка альбома. Решение ситуационных задач

5	Общие закономерности генетической регуляции индивидуального развития организмов	2		2	6	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1-7	Изучение теоретического и практического материала. Изучение гистологических микропрепаратов	Устный опрос, проверка альбома
6.	Гормональная регуляция процесса индивидуального развития организмов	2		2	6	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1-7	Изучение теоретического и практического материала. Изучение гистологических микропрепаратов	Проверка конспектов Контроль знаний студентов с помощью тестов.
7	Регенерация в процессе индивидуального развития организмов	2		2	6	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1-7	Изучение теоретического и практического материала. Изучение гистологических микропрепаратов.	Проверка конспектов Устный опрос, проверка альбома
	Всего часов:	16		16	39,8			

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.

Строение семенников. Сперматогенез. Строение сперматозоидов.

Строение семенников. Мужские половые органы: мышечная оболочка мочевого пузыря; мочеточник; семявыносящий проток; семенной пузырек; прямая кишка; предстательная железа; пещеристое тело полового члена; губчатое тело полового члена; придаток; яичко; головка полового члена; крайняя плоть. 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.

Половая системы женщины: Вульва Лобок Половые губы Клитор Промежность Девственная плева Влагалище Шейка матки Матка Яйцеводы (маточные трубы) Яичники Молочные железы. 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. Научные основы управления процессами управления размножения сельскохозяйственных и промысловых животных. 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. Акросомная 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. Партеногенез естественный и искусственный. Факторы, побуждающие к партеногенетическому развитию. Работы Ж. Леба, А.А. Тихомирова, Э. Батайона, Г. Пинкуса, Б.Л. Астаурова. Андро- и гиногенез.

Дробление. Бластула.

Общая характеристика процесса дробления. 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.

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). эктодермы. Теория зародышевых листков и ее современное состояние.

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-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: - особенности научного знания, его отличия от религиозного, художественного и обыденного знания; этапы развития науки; - основные проблемы современной науки и приемы самообразования - основы математической логики	Общие, но не структурированные знания	Демонстрирует высокий уровень знаний
Второй этап (уровень)	Уметь: - приобретать систематические знания в выбранной области науки -. анализировать	частичное освоение методов	Умеет приобретать систематические знания в выбранной области науки -. анализировать

	возникающие в процессе научного исследования мировоззренческие проблемы с точки зрения современных научных парадигм - осмысливать и делать обоснованные выводы из новой научной и учебной литературы, результатов экспериментов		возникающие в процессе научного исследования мировоззренческие проблемы с точки зрения современных научных парадигм - осмысливать и делать обоснованные выводы из новой научной и учебной литературы, результатов экспериментов
Третий этап (уровень)	Владеть: - навыками научного анализа и методологией научного подхода в научно-исследовательской и практической деятельности - навыками приобретения умений и знаний - методами формулирования гипотез, правил, законов, аксиом	Общие навыки анализа	Демонстрирует владения на высоком уровне. Владеет навыками научного анализа и методологией научного подхода в научно-исследовательской и практической деятельности - навыками приобретения умений и знаний

ОПК-5 – способность применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать -основные методы получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; - основные понятия и термины биоинженерии; -методы экспериментальной работы с биообъектами;	не знает основные методы получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; - основные понятия и термины биоинженерии; - методы экспериментальной работы с	знает основные методы получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; - основные понятия и термины биоинженерии; - методы экспериментальной работы с

		биообъектами	биообъектами
Второй этап (уровень)	Уметь - планировать и проводить биологические эксперименты; - применять методы качественного и количественного анализа для выяснения функционального назначения процессов, протекающих в биосистемах; - описывать и объяснять результаты экспериментов; - использовать знания, полученные при изучении дисциплины в профессиональной деятельности.	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует высокий уровень умений. Умеет планировать и проводить биологические эксперименты; - применять методы качественного и количественного анализа для выяснения функционального назначения процессов, протекающих в биосистемах; - описывать и объяснять результаты экспериментов
Третий этап (уровень)	Владеть: - методами модификации генотипов микроорганизмов; -методами статистической обработки полученных данных; - навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний по биоинженерии;	Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки	Владеет методами модификации генотипов микроорганизмов; - методами статистической обработки полученных данных; -навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний по биоинженерии

ПК-1 способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	... Знать: - основы биоинформатики; - закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы	Общие, но не структурированные знания об основах биоинформатики; - закономерности	Сформированные систематические знания. ... Знает основы биоинформатики; -

	биоинженерии и генной инженерии	организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и генной инженерии	закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и генной инженерии
Второй этап (уровень)	<p>... уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов; - создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; - выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты; -получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; -грамотно излагать выводы исследований 	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует высокий уровень умений. Умеет использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов; - создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; - выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты; -получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; -грамотно излагать выводы исследований
Третий этап (уровень)	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками работы с биоинформационными ресурсами; - физико-химическими методами исследования макромолекул; -методами генной инженерии и биоинженерии; - навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ 	Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует владения на высоком уровне. Владеет навыками работы с биоинформационными ресурсами; - физико-химическими методами исследования макромолекул; -методами генной

			инженерии и биоинженерии; - навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ
--	--	--	--

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины ((для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

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	Компетенции	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать: - особенности научного знания, его отличия от религиозного, художественного и обыденного знания; этапы развития науки; - основные проблемы современной науки и приемы самообразования - основы математической логики	ОК – 1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	письменная работа
	Знать -основные методы получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами; - основные понятия и термины биоинженерии; -методы экспериментальной работы с биообъектами;	ОПК-5 – способность применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области	лабораторные работы;
	Знать: - основы биоинформатики; - закономерности организации и функционирования геномов и протеомов; - основы биоинженерии и геномной инженерии	ПК-1 способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме,	Собеседование, контрольная работа

		излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий.	
Умения	Уметь: - приобретать систематические знания в выбранной области науки -. анализировать возникающие в процессе научного исследования мировоззренческие проблемы с точки зрения современных научных парадигм - осмысливать и делать обоснованные выводы из новой научной и учебной литературы, результатов экспериментов	ОК – 1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Устный опрос.
	1. Уметь - планировать и проводить биологические эксперименты; - применять методы качественного и количественного анализа для выяснения функционального назначения процессов, протекающих в биосистемах; - описывать и объяснять результаты экспериментов; - использовать знания, полученные при изучении дисциплины в профессиональной деятельности	ОПК-5 – способность применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области	Лабораторная работа
	... уметь: - использовать информацию, заключенную в базах данных по структуре геномов, белков, рецепторов, гормонов; - создавать специализированные и общедоступные биоинформационные сайты; - выделять и исследовать белки, пептиды, нуклеиновые кислоты; -получать модифицированные организмы с целью их использования в биоинженерии; -грамотно излагать выводы исследований	ПК-1 способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий.	Лабораторная работа, решение ситуационных задач
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть: - навыками научного анализа и методологией научного подхода в научно-исследовательской и практической деятельности - навыками приобретения умений и знаний - методами формулирования гипотез, правил, законов, аксиом	ОК – 1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Устный опрос.
	2. Владеть: - методами модификации генотипов микроорганизмов; -методами статистической обработки полученных данных; -навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний по биоинженерии;	ОПК-5 – способность применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области	Лабораторная работа. Беседа
	.. владеть: -навыками работы с биоинформационными ресурсами; - физико-	ПК-1 способность самостоятельно проводить теоретическую и	Лабораторная работа.

	химическими методами исследования макромолекул; -методами генной инженерии и биоинженерии; - навыками написания отчетов и выпускных квалификационных работ	экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий.	Устный опрос. Тестирование
--	--	--	-------------------------------

4.3.Рейтинг-план дисциплины Эмбриология

направление 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика курс 4, семестр 8

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 Гаметогенез. Оплодотворение				
Текущий контроль				
1. Лабораторная работа	5	1	0	5
2. Устный опрос	5	1	0	5
Рубежный контроль Письменная работа	5	1	0	5
Модуль 2 Дробление. Гастрюляция. Нейруляция				
Текущий контроль				
1. Лабораторная работа	5	1	0	5
3. Устный опрос	10	2	0	10
Рубежный контроль Ситуационные задачи	5	1	0	5
Модуль 3. Органогенез. Регенерация.				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа с учебно-методическими материалами	5	1	0	5
2. Устный опрос	5	1	0	5
Рубежный контроль Контрольная работа	10	1	0	10
Модуль 4.Общие закономерности генетической и гормональной регуляции эмбриогенеза				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа с учебно-методическими материалами	5	1	0	5
2. Устный опрос	5	2	0	10
Рубежный контроль Тестирование	30	1	0	30
Поощрительные баллы				
1. Подготовка сообщений	-	-	-	5
3. Выполнение индивидуального	-	-	-	5

задания				
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1.Посещение лекционных занятий	-	-	-6	0
2. Посещение практических занятий	-	-	-10	0
Итоговый контроль				
Зачет				
Всего				110

Пример рубежного теста по дисциплине
«Эмбриология»

1. Эмбриология - это:

- А) период от оплодотворения до рождения, вылупления из яйцевых оболочек, окончание метаморфоза;
- Б) наука о развитии зародыша;
- В) процесс развития и образования половых клеток;
- Г) исторический процесс возникновения и развития вида.

2. Семенники вырабатывают:

- А) сперматозоиды
- Б) мужские половые гормоны
- В) сперматозоиды и половые гормоны
- Г) яйцеклетки

3. Фолликулы, содержащие женские половые клетки, находятся:

- А) в маточных трубах
- Б) в матке
- В) во влагалище
- Г) в яичниках

4. Железа, регулирующая периодичность созревания фолликулов у женщин:

- А) половая
- Б) щитовидная
- В) надпочечники
- Г) гипофиз

5. Функции гормона желтого тела:

- А) стимулирование отторжения слизистой оболочки матки
- Б) ускорение созревания следующего фолликула
- В) задержка созревания следующего фолликула
- Г) все ответы верны

6. Сперматозоиды обычно оплодотворяют яйцеклетку:

- А) во влагалище
- Б) в матке
- В) в маточных трубах
- Г) в яичнике

7. Плацента формируется:
- А) с момента внедрения зародыша в слизистую оболочку матки
 - Б) к концу 2-го месяца внутриутробного развития
 - В) к концу 5-го месяца внутриутробного развития
 - Г) к концу 9-го месяца внутриутробного развития
8. Формирование человеческого организма заканчивается к:
- А) 14-15 годам
 - Б) 17—18 годам
 - В) 22-25 годам
 - Г) 27-30 годам
9. Удвоение количества хромосом в клетке происходит во время:
- А) профазы
 - Б) интерфазы
 - В) метафазы
 - Г) анафазы
10. Гаплоидный набор хромосом человека равен:
- А) 14
 - Б) 23
 - В) 46
 - Г) 48
11. Не относится к бесполому виду размножения:
- А) деление клетки пополам
 - Б) почкование
 - В) партеногенез
 - Г) вегетативное размножение
12. Сколько хроматид выстраивается по экватору во время метафазы деления мейоза:
- А) одна
 - Б) две
 - В) четыре
 - Г) восемь
13. Оплодотворение - это:
- А) слияние яйцеклетки и сперматозоида
 - Б) процесс образования мезодермы
 - В) процесс образования 3-х зародышевых листков
 - Г) процесс образования эпибласта и гипобласта
14. Эмбриогенез - это:
- А) процесс развития зародыша от момента оплодотворения до рождения (у живородящих) или до вылупления из яйца (у яйцекладущих)
 - Б) наука о развитии зародыша
 - В) процесс развития и образования половых клеток
 - Г) наука о развитии тканей
15. Особенности половой клетки:
- А) содержат гаплоидное число хромосом, размножается, высокий уровень метаболизма

- Б) содержат гаплоидное число хромосом, не размножаются, низкий уровень метаболизма (анабиоз)
- В) содержат диплоидное число хромосом, размножаются, низкий уровень метаболизма
- Г) содержат диплоидное число хромосом, не размножаются, высокий уровень метаболизма

- 1 балл выставляется студенту, если он верно ответил на один вопрос.

Примерные вопросы для подготовки к письменной работе:

1. Предмет эмбриологии, ее место в системе биологических наук.
2. Методы эмбриологических исследований.
3. Размножение организмов. Основные способы размножения.
4. Партогенез. Андрогенез. Гиногенез
5. Сперматогенез. Периоды сперматогенеза.
6. Оогенез. Основные этапы оогенеза.

Критерии оценки письменной работы:

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
Ответ представлен 1-2 предложениями, допущены ошибки	1

Примерные вопросы для подготовки к контрольной работе :

1. Женская половая система
2. Мужская половая система
3. Строение женских и мужских половых клеток.
4. Оплодотворение, его биологическая сущность.
5. Классификация яйцеклеток по количеству и характеру распределения желтка.
6. Ооплазматическая сегрегация.
7. Дистантные взаимодействия гамет.

Контрольная работа проводится письменно в течение 30 минут. По вариантам, по два вопроса.

10 баллов выставляется студенту, если он полностью ответил (самостоятельно и верно) на все вопросы.

Каждый вопрос оценивается по пятибалльной шкале:

Ответы полные, содержательные, студент верно использует терминологию, правильно интерпретирует факты, уверенно ориентируется в материале. Изложение в логической последовательности, в ответе отражено полностью	5
--	---

содержание вопроса.	
Ответы полные, содержательные, студент верно использует терминологию. Изложение в логической последовательности, в ответе отражена большая часть вопроса, допущенные неточности.	4
Ответы неполные, частично нарушается логическая последовательность изложения.	3
Ответ неполный, нарушена логическая последовательность изложения, допущены грубые ошибки.	2
Ответ представлен 1-2 предложениями, допущены ошибки	1

Примеры ситуационных задач

Задача № 1. На электроннограмме представлены мужские и женские по-ловые клетки. Как по составу органелл можно отличить яйцеклетку от сперматозоида?

Задача № 2. Половая клетка окружена двумя оболочками: блестящей и лучистым венцом. Назовите эту клетку. Какие клетки принимают участие в образовании этих оболочек?

Задача № 3. На электронных микрофотографиях представлены поперечные срезы сперматозоидов. На одном хорошо прослеживаются осевые нити, окруженные митохондриями, на другом видна только центриоль. Назовите, какие отделы клетки представлены на фотографиях.

5 баллов выставляется студенту, если он самостоятельно верно решил 5 задач. Каждая верно решенная задача оценивается в 1 балл.

Перечень вопросов для подготовки к устному опросу

История эмбриологии. Предмет эмбриологии. Методы эмбриологии. Прикладное значение эмбриологии. Половые гонады: семенники и яичники. Строение зрелой яйцеклетки. Оболочки яйцеклетки. Классификация яйцеклеток в зависимости от количества и распределения трофического материала. Строение зрелого сперматозоида. Сперматогенез. Овогенез. Сравнительная характеристика спермато- и овогенеза. Оплодотворение, стадии оплодотворения. Биологическое значение оплодотворения. Дистантные взаимодействия гамет при оплодотворении. Контактные взаимодействия гамет при оплодотворении. Изменения, происходящие после проникновения сперматозоида в яйцеклетку. Ооплазматическая сегрегация. Дробление, типы дробления, законы дробления. Гастрюляция, способы гастрюляции. Нейруляция. Гистогенез и органогенез. Провизорные органы. Плацента: строение, происхождение, типы плацент. Регуляция механизмов онтогенеза. Роль ядра в регуляции формообразования. Особенности взаимодействия генов в развитии организма. Особенности функционирования генетических систем, контролирующих развитие. Гормональная регуляция процесса индивидуального развития организмов. Регенерация в процессе индивидуального развития организмов. Физиологическая регенерация. Репаративная регенерация. Клеточные источники регенерации.

Критерии оценки устного опроса:

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.	4

Изложение в логической последовательности, в ответе отражена большая часть вопроса, допущенные неточности.	
Ответы неполные, частично нарушается логическая последовательность изложения.	3
Ответ неполный, нарушена логическая последовательность изложения, допущены грубые ошибки.	2
Ответ представлен 1-2 предложениями, допущены ошибки	1

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. 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)
2. 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.
3. Биология размножения и развития : учеб. пособие / [Г. Р. Юмагулова и др.] ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2015 .— 108 с. : ил . 29 экз.

Дополнительная литература

1. 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. Садртдинова .— 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>.
2. 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>
3. 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>
4. Некрасова, И.И. Основы цитологии и биологии развития : учебное пособие / И.И. Некрасова ; ФГОУ ВПО, Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2008. - 152 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-9596-0516-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138856>
5. Жукова, А.Г. Молекулярная биология : учебник / А.Г. Жукова, Н.В. Кизиченко, Л.Г. Горохова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 269 с. : ил., табл. -

- Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9674-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606>
6. Соколов , Владимир Иванович. Цитология, гистология, эмбриология / В. И. Соколов, Е. И. Чумасов .— М. : КолосС, 2004 .— 351 с. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) .— Допущ. М-вом сельск. хозяйства РФ .— Библиогр.: с. 344 .26 экз.
 7. Основы эмбриологии [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов биологического факультета / Башкирский государственный университет; сост. И.И. Садртдинова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2016. — Электрон.версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. —
<URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Sadrtdinova_Osnov_embriologii_met_uk_Ufa_RI_C_BashGU_2016.pdf>.

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
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, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183. 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
Аудитория №332	Лекции	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183. 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
Аудитория №224	Лабораторные работы	Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия.
Аудитория №230	Лабораторные работы	Учебная мебель, доска, компьютер в составе: сист. блок USN Business, монитор 20" LG, клавиатура, мышь; экран на штативе Screen Media Apollo 153*203 см, мультимедийный проектор Vivitek D513W. 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
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 iRU Corp – 15 шт. 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
Аудитория № 231	учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:	Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu моноблок (12 шт.). 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные

		2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
Аудитория № 319	учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт. 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
Аудитория № 231	учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HPAiO 20”CQ 100 eu моноблок (12 шт.). 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
Аудитория № 428	помещения для самостоятельной работы	Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт. 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
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. 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. Wi-Fi доступ для мобильных устройств.