


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДЕНО:  
на заседании кафедры физиологии и общей  
биологии  
протокол  февраля 2022 г.

Зав. кафедрой  /З.Р. Хисматуллина

СОГЛАСОВАНО:  
Декан биологического факультета

\_\_\_\_\_ / С.А. Башкатов

«28» марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

дисциплина Биология стволовых клеток

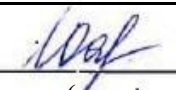
базовая часть, вариативная часть

**программа магистратуры**

Направление  
06.04.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки  
Медико-биологические науки

Квалификация  
\_\_\_\_\_ магистр \_\_\_\_\_

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

Для приема: 2022

Уфа 2022 г.

Составитель: \_\_ к.б.н., доц. Садртдинова И.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физиологии и общей биологии протокол от «\_18\_» \_февраля\_ 2021 г. № 5

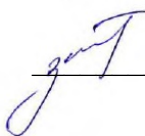
Заведующий кафедрой



/ Хисматуллина З.Р.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_физиологии и общей биологии\_\_\_\_\_, протокол № \_7\_ от «\_08\_» \_\_\_\_\_ февраля \_\_\_\_\_ 2022 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/



## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
  2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
  3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
  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
    - 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
  5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
    - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
    - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
  6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
- Приложение №1 (содержание рабочей программы)

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК 1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Критически анализирует и оценивает научные достижения в области биологии стволовых клеток, системно подходит к решению задач
		ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Получает и обобщает данные по научным проблемам биологии стволовых клеток, анализирует последствия при решении задач
		ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Выявляет и исследует научные проблемы в области биологии стволовых клеток, используя адекватные методы для их оценки и решения
- осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	ПК-1. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	<b>Знать:</b> основные педагогические подходы к преподаванию в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, методы контроля знаний обучающихся.	Знает понятийный и терминологический аппарат в области преподавания. Знает методы контроля знаний обучающихся.
		<b>Уметь:</b> использовать профессиональные знания в преподавании в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, составлять тесты и другие контрольные задания.	Применяет фундаментальные законы в области биологии стволовых клеток для описания, анализа и постановки задач при исследовании объекта. Умеет составлять тестовые задания.
		<b>Владеть:</b> навыками преподавания в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, навыками оценки знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля.	Способен статистически проанализировать данные, полученные в ходе исследований. Готов использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач

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

Дисциплина «Биология стволовых клеток» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Целью учебной дисциплины является ознакомление студентов с базовыми понятиями и методами работы со стволовыми клетками и их применением в фундаментальной биологии и медицине.

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса:

1. Изучение различных типов стволовых клеток млекопитающих.
2. Ознакомление с современными молекулярно-биологическими методами репрограммирования геномов млекопитающих.
3. Освещение перспектив применения стволовых клеток в медицине.
4. Важнейшей задачей курса является освоение студентами системы базовых понятий области стволовых клеток и связанной с ними терминологией.

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложениях №1 и №2.

#### 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:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИУК 1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Критически анализирует и оценивает научные достижения в области биологии стволовых клеток, системно подходит к решению задач	Не анализирует и не оценивает научные достижения в области биологии стволовых клеток, не знает системного подхода к решению задач	Грубо или ошибочно анализирует и оценивает научные достижения в области биологии стволовых клеток, системно подходит к решению задач	С некоторыми неточностями анализирует и оценивает научные достижения в области биологии стволовых клеток, системно подходит к решению задач	На высоком уровне критически анализирует и оценивает научные достижения в области биологии стволовых клеток, системно подходит к решению задач
ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Получает и обобщает данные по научным проблемам биологии стволовых клеток, анализирует последствия при решении задач	Не обобщает данные по научным проблемам биологии стволовых клеток, не анализирует последствия при решении задач	На базовом уровне получает и обобщает данные по научным проблемам биологии стволовых клеток, анализирует последствия при решении задач	Уверенно, но с ошибками обобщает данные по научным проблемам биологии стволовых клеток, анализирует последствия при решении задач	Уверенно получает и обобщает данные по научным проблемам биологии стволовых клеток, анализирует последствия при решении задач
ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной	Выявляет и исследует научные проблемы в области биологии стволовых клеток,	Не выявляет и не исследует научные проблемы в области	Грубо, с ошибками выявляет и исследует научные	Уверенно выявляет и исследует научные проблемы в	Самостоятельно на высоком уровне выявляет и исследует

деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	используя адекватные методы для их оценки и решения	биологии стволовых клеток не использует адекватные методы для их оценки и решения	проблемы в области биологии стволовых клеток, используя адекватные методы для их оценки и решения	области биологии стволовых клеток, используя адекватные методы для их оценки и решения	научные проблемы в области биологии стволовых клеток, используя адекватные методы для их оценки и решения
---	---	---	---	--	---

ПК-1. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<b>Знать:</b> основные педагогические подходы к преподаванию в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, методы контроля знаний обучающихся.	Знает понятийный и терминологический аппарат в области преподавания. Знает методы контроля знаний обучающихся.	Не освоены знания о понятийном и терминологическом аппарате в области преподавания, о методах контроля знаний обучающихся	Демонстрирует знания с ошибками о понятийном и терминологическом аппарате в области преподавания, о методах контроля знаний обучающихся	В целом верные, но с неточностями знания о понятийном и терминологическом аппарате в области преподавания, о методах контроля знаний обучающихся	Высокий уровень знаний о понятийном и терминологическом аппарате в области преподавания, о методах контроля знаний обучающихся
<b>Уметь:</b> использовать профессиональные знания в преподавании в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, составлять тесты и другие контрольные задания.	Применяет фундаментальные законы в области биологии стволовых клеток для описания, анализа и постановки задач при исследовании объекта. Умеет составлять тестовые задания.	Не применяет фундаментальные законы в области биологии стволовых клеток для описания, анализа и постановки задач при исследовании объекта. Умеет составлять тестовые задания.	На базовом уровне применяет фундаментальные законы в области биологии стволовых клеток для описания, анализа и постановки задач при исследовании объекта. Умеет составлять тестовые задания.	Уверенно, но с ошибками применяет фундаментальные законы в области биологии стволовых клеток для описания, анализа и постановки задач при исследовании объекта. Умеет составлять тестовые задания.	Уверенно применяет фундаментальные законы в области биологии стволовых клеток для описания, анализа и постановки задач при исследовании объекта. Умеет составлять тестовые задания.



				задания.	
<b>Владеть:</b> навыками преподавания в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, навыками оценки знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля.	Способен статистически проанализировать данные, полученные в ходе исследований. Готов использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Не способен статистически проанализировать данные, полученные в ходе исследований. Не готов использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Грубо, с ошибками анализирует данные, полученные в ходе исследований.	Уверенно статистически анализирует данные, полученные в ходе исследований	Самостоятельно на высоком уровне анализирует данные, полученные в ходе исследований. Готов использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач

**4.1. 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**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИУК 1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Критически анализирует и оценивает научные достижения в области нейробиологии, системно подходит к решению задач	Индивидуальный и групповой опрос
ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Получает и обобщает данные по научным проблемам нейробиологии, анализирует последствия при решении задач	Доклад с презентацией
ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Выявляет и исследует научные проблемы в области нейробиологии, используя адекватные методы для их оценки и решения	Контрольная работа
<b>Знать:</b> основные педагогические подходы к преподаванию в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, методы контроля знаний обучающихся.	Знает понятийный и терминологический аппарат в области преподавания. Знает методы контроля знаний обучающихся.	Индивидуальный и групповой опрос
<b>Уметь:</b> использовать профессиональные знания в преподавании в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, составлять тесты и другие контрольные задания.	Применяет фундаментальные законы в области биологии стволовых клеток для описания, анализа и постановки задач при исследовании объекта. Умеет составлять тестовые задания.	Доклад с презентацией Индивидуальный и групповой опрос
<b>Владеть:</b> навыками преподавания в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, навыками оценки знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля.	Способен статистически проанализировать данные, полученные в ходе исследований. Готов использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Тестирование

## Итоговый контроль Экзаменационные билеты

**Структура экзаменационного билета.** В экзаменационном билете – 3 вопроса. Ответ на все вопросы максимально оценивается по 5-балльной шкале.

### Пример экзаменационного билета

Утверждено  
на заседании кафедры физиологии и общей биологии  
Зав.кафедрой. \_\_\_\_\_ /Хисматуллина З.Р

## БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Дисциплина Биология стволовых клеток

### Экзаменационный билет №1

1. Эмбриональные стволовые клетки мыши. Получение и характеристики. Особенности культивирования.
2. Гибридные стволовые клетки.
3. Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки. Методы получения.

Зав. кафедрой -

/З.Р. Хисматуллина/

#### **Критерии оценки:**

- **5 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **4 балла** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **3 балла** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **2 балла** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует

о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### **Примерные вопросы к экзамену:**

1. Понятие о стволовых клетках. Характеристика стволовых клеток. Типы стволовых клеток. Сравнительная характеристика стволовых клеток и дифференцированных клеток человека.
2. Типы стволовых клеток. Морфофункциональная и механистическая классификация стволовых клеток. Рецепторный аппарат стволовых клеток. Репрограммирование стволовых клеток. Мобилизация и хоминг стволовых клеток. Апоптоз стволовых клеток
3. Характеристика эмбриональных стволовых клеток человека. Сравнительная характеристика эмбриональных стволовых клеток и стволовых клеток взрослого организма. Особенности культивирования эмбриональных стволовых клеток. Антигенные свойства эмбриональных стволовых клеток.
4. Тканевые стволовые клетки и их отличительные особенности. Стволовые клетки жировой ткани. Иммунологические свойства стволовых клеток жировой ткани. Дифференцировка стволовых клеток жировой ткани. Адипогенная дифференцировка. Типы дифференцировки.
5. Характеристика мезенхимальных стволовых клеток. Сравнительная характеристика мезенхимальных стволовых клеток и стволовых клеток взрослого организма. Применение мезенхимальных стволовых клеток в практической медицине
6. Стволовые клетки печени. Гепатоцит как дифференцированная клетка со свойствами стволовой клетки. Характеристика стволовых клеток печени. Типы стволовых клеток печени и их локализация. Фенотипические маркеры овальных клеток печени. Клеточная терапия болезней печени
7. Стволовые клетки сердца. Эмбриональные стволовые клетки и регенерация миокарда. Репаративный потенциал зрелого миокарда. Участие стволовых клеток в регенерации сердца в норме и патологии.
8. Стволовые клетки нервной ткани. Цитогенез нейрональных стволовых клеток. Ниша нейрональных стволовых клеток. Культивирование нейрональных стволовых клеток. Трансплантация нейрональных стволовых клеток. Стволовые клетки нервной ткани и клеточная терапия.
9. Стволовые клетки эпителия желудка и тонкого кишечника. Специфические признаки стволовых клеток эпителия желудка и тонкого кишечника. Резервные возможности стволовых клеток эпителия. Регуляция жизнедеятельности стволовых клеток эпителия желудка и тонкого кишечника.
10. Стволовые клетки семенников. Происхождение стволовых сперматогониальных клеток. Первичные половые клетки: миграция, гибель эктопических первичных половых клеток, заселение в гонады и их дифференцировка в гоноциты. Дифференцировка предшественников клеток Сертоли. Возможность применения сперматогониальных стволовых клеток в лечении мужского бесплодия
11. Клеточные технологии: понятие, направления, объекты, фундаментальные проблемы, методы. Социальные, этические и религиозные проблемы в области клеточных технологий.
12. Понятие о генной терапии. Вирусные и невирусные векторы в доставке в клетку. Полиплексы. Понятие об искусственных хромосомах (мини-хромосомах). Понятие о транспозонах. Характеристика генетически модифицированных гемопоэтических стволовых клеток
13. Методы получения индуцированных плюрипотентных стволовых клеток.
14. Гибридные стволовые клетки.

15. Опухолевые стволовые клетки.
16. Правовое регулирование в области клеточных технологий. Требования к получению биоматериала. Требования к допуску к клиническому применению стволовых клеток. Противоправное использование человеческих эмбрионов. Запрет на выбор пола Регулирование в области клеточных технологий в различных странах Евросоюза.
17. Нормативные документы, регламентирующие деятельность в сфере биологии стволовых клеток. Требования к публикациям результатов научных исследований в сфере биологии стволовых клеток.

### **Перечень вопросов для самостоятельной подготовки студентов к лабораторным занятиям для проведения устного опроса**

1. Введение. Гемопоэтические и мышечные стволовые клетки. Применение в медицине.
2. Мезенхимальные стволовые клетки. Выделение, характеристики, перспективы использования в медицине.
3. Нейральные и эпителиальные стволовые клетки.
4. Эмбриональные стволовые клетки мыши. Получение и характеристики. Особенности культивирования.
5. Эмбриональные стволовые клетки человека. Получение и характеристики. Особенности культивирования. Перспективы использования в медицине.
6. Дифференцировка эмбриональных стволовых клеток *in vitro*. Применение в клинике.
7. Проверка плюрипотентности ЭС клеток *in vivo*: тератомы и химеры.
8. Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки. Введение.
9. Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки. Методы получения.
10. Культивирование клеток *in vitro*: генетические и эпигенетические нарушения.
11. Получение трансгенных мышей, knock-out мыши, knock-in мыши, Cre-LoxP рекомбинация. Применение трансгенеза для лечения заболеваний человека.
12. Перенос соматического ядра в энуклеированную яйцеклетку («клонирование»).
13. Гибридные стволовые клетки.
14. Прямое репрограммирование генома. Перспективы использования в медицине.
15. Опухолевые стволовые клетки.

#### **Критерии оценивания устного опроса:**

Оценка «отлично» ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но не излагает материал полно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои

суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом

### Перечень вопросов к контрольной работе

1. Понятие о стволовых клетках.
2. История открытия, изучения и применения стволовых клеток.
3. Характеристика типов стволовых клеток
4. Стволовые клетки взрослого организма
5. Основные биологические свойства стволовых клеток
6. Основные понятия о цитокинах и ростовых факторах — регуляторах межклеточного взаимодействия
7. Клеточные технологии
8. Методы выделения и культивирования стволовых клеток
9. Терапевтическое клонирование
10. Генная инженерия
11. Регенеративная медицина
12. Банк стволовых клеток
13. Трансплантация СК в лечебных целях
14. Проблемы, возникающие при выделении, культивировании и трансплантации стволовых клеток.
15. Гемопоэтические стволовые клетки. Применение в медицине.
16. Мышечные стволовые клетки. Применение в медицине.
17. Мезенхимальные стволовые клетки. Выделение, характеристики, перспективы использования в медицине.
18. Нейральные стволовые клетки.
19. Эпителиальные стволовые клетки.
20. Эмбриональные стволовые клетки мыши. Получение и характеристики. Особенности культивирования.
21. Эмбриональные стволовые клетки человека. Получение и характеристики. Особенности культивирования.
22. Эмбриональные стволовые клетки человека. Перспективы использования в медицине.

### Критерии оценки:

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.
---------------------------------	--

**Примерные тестовые задания:**

1. Как называется стволовая клетка, которая воспроизводит все органы эмбриона и необходимые для его развития структуры – планценту и пуповину.

- А) мультипотентная
- Б) унипотентная
- В) тотипотентная
- Г) плюрипотентная

2. Стволовые клетки – это клетки, дифференцированные в обычных условиях, только в специализированные клетки определенного типа

- А) унипотентные
- Б) мультипотентные
- В) тотипотентные
- Г) плюрипотентные

3. Их какого материала получают фетальные стволовые клетки

- А) Абортивного
- Б) Поврежденного
- В) Гистологического
- Г) Гематологического

4. Что такое плюрипотентные клетки

- А) Клетки, генетически принадлежащие разным людям
- Б) Клетки, которые существуют при формировании организма
- В) Онкологические клетки
- Г) Клетки определенного типа

5. Когда впервые были получены эмбриональные стволовые клетки

- А) 1997
- Б) 1998
- В) 2001
- Г) 1944

6. Для каких типов клеток характерен хоуминг

- А) Клетки морулы
- Б) Эмбриональные стволовые клетки
- В) Тканеспецифические стволовые клетки
- Г) Стромальные стволовые клетки

**Критерии оценивания теста:**

Критерии выставления оценок за тест, состоящий из пятнадцати заданий. Время выполнения работы: 15-20 мин.

Оценка «отлично» – 15-14 правильных ответов;

Оценка «хорошо» – 13-10 правильных ответов;

Оценка «удовлетворительно» – 9-7 правильных ответов;

Оценка «неудовлетворительно» – менее 6 правильных ответов.

### Темы докладов:

1. Понятие о стволовых клетках. Сравнительная характеристика стволовых клеток и дифференцированных клеток человека. Характеристика и типы стволовых клеток. Морфофункциональная и механистическая классификация стволовых клеток. Рецепторный аппарат стволовых клеток. Репрограммирование стволовых клеток. Мобилизация и хоминг стволовых клеток. Апоптоз стволовых клеток
2. Характеристика эмбриональных стволовых клеток человека. Сравнительная характеристика эмбриональных стволовых клеток и стволовых клеток взрослого организма. Особенности культивирования эмбриональных стволовых клеток. Антигенные свойства эмбриональных стволовых клеток.
3. Тканевые стволовые клетки и их отличительные особенности. Стволовые клетки жировой ткани. Иммунологические свойства стволовых клеток жировой ткани. Дифференцировка стволовых клеток жировой ткани. Адипогенная дифференцировка. Типы дифференцировки.
4. Характеристика мезенхимальных стволовых клеток. Сравнительная характеристика мезенхимальных стволовых клеток и стволовых клеток взрослого организма. Применение мезенхимальных стволовых клеток в практической медицине
5. Стволовые клетки нервной ткани. Трансплантация нейрональных стволовых клеток. Стволовые клетки нервной ткани и клеточная терапия.
6. Понятие о стволовых клетках печени. Гепатоцит как дифференцированная клетка со свойствами стволовой клетки. Характеристика стволовых клеток печени. Типы стволовых клеток печени и их локализация. Тканевой резерв стволовых клеток печени. Модели активации стволового резерва печени. Фенотипические маркеры овальных клеток печени. Клеточная терапия болезней печени.
7. Стволовые клетки сердца. Эмбриональные стволовые клетки и регенерация миокарда. Репаративный потенциал зрелого миокарда. Участие стволовых клеток в регенерации сердца в норме и патологии. Аневризма сердца как потенциальный источник стволовых клеток сердца.
8. Стволовые клетки эпителия желудка и тонкого кишечника. Специфические признаки стволовых клеток эпителия желудка и тонкого кишечника. Резервные возможности стволовых клеток эпителия. Регуляция жизнедеятельности стволовых клеток эпителия желудка и тонкого кишечника.
9. Стволовые клетки семенников. Происхождение стволовых сперматогониальных клеток. Первичные половые клетки: миграция, гибель эктопических первичных половых клеток, заселение в гонады и их дифференцировка в гоноциты. Дифференцировка предшественников клеток Сертоли. Самообновление и коммитация сперматогониальных стволовых клеток. Возможность применения сперматогониальных стволовых клеток в лечении мужского бесплодия
10. Клеточные технологии: понятие, направления, объекты, фундаментальные проблемы, методы. Социальные, этические и религиозные проблемы в области клеточных технологий. Понятие о генной терапии. Вирусные и невирусные векторы в доставке в клетку. Полиплексы. Понятие об искусственных хромосомах (мини-хромосомах). Понятие о транспозонах. Характеристика генетически модифицированных гемопоэтических стволовых клеток
11. Правовое регулирование деятельности в области клеточных технологий в России и странах Евросоюза. Требования к получению биоматериала, требования к допуску к клиническому применению стволовых клеток. Противоправное применение репродуктивных технологий. Противоправное использование человеческих эмбрионов. Запрет на выбор пола

### 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. Используемые 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. Используемые 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. Используемые источники и методы не соответствуют поставленным задачам.

1 балл – наличие доклада и презентации, выступление.

### **Требования по составлению презентаций. Критерии оценки**

<b>Критерий оценки презентации</b>	<b>Реализация в презентации</b>
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>

## 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. Хисматуллина, Зухра Рашидовна. Гистология : учеб. пособие / З. Р. Хисматуллина, И. И. Садрtdинова ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— 110 с. : ил. 47 экз.
3. Верещагина , В. А. Основы общей цитологии : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. и напр. подг. "Биология" / В. А. Верещагина .— 3-е изд., стереотип. — М. : Академия, 2009 .— 172 с. : ил. 30 экз.

#### Дополнительная литература

1. Биология стволовых клеток и клеточные технологии. В 2-х томах / Под. Ред. М.А. Пальцева. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», издательство «Шико», 2009.
2. Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки. С.П. Медведев, А.И. Шевченко, Т.Г. Сухих, С.М. Закиян. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2011.
3. Мензоров А.Г. Эмбриональные стволовые клетки мыши и человека // ВЖГиС, 2013, Т. 17, № 2, С. 234 – 245.
4. Баттулин Н.Р., Фишман В.С., Орлов Ю.Л., Мензоров А.Г., Афонников Д.А., Серов О.Л. 3С-методы в исследованиях пространственной организации генома // ВЖГиС, 2013, Т. 16, № 4/2, С. 872 – 878.
5. Баттулин Н.Р. Генетика развития // ВЖГиС, 2014, Т. 18, № 1, С. 103 – 111.
6. Мензоров А.Г. Получение нейронов для клеточной терапии // ВЖГиС, 2014, Т. 18, № 4/3, С. 1042 – 1050.
7. Биология размножения и развития : учеб. пособие / [Г. Р. Юмагулова и др.] ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2015 .— 108 с. : ил . 29 экз.
8. Афанасьев, Ю.И. Руководство по гистологии. В 2-х т. Том 2 / Афанасьев Ю. И. — СПб : СпецЛит, 2011 .— 512 .— () .— ISBN 978-5-299-00431-1, 978-5-299-00435-9 .— <URL:http://www.biblioclub.ru/book/105028/>.

### 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](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp) (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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: № 230 (учебный корпус биофака).	Лекции	<b>Аудитория № 230</b> Аудитория № 230 Учебная мебель, доска, компьютер в составе: сист. блок USNBUSINESS, монитор 20" LG, клавиатура, мышь; экран на штативе ScreenMedia 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

<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: № 224 (учебный корпус биофака), № 230 (учебный корпус биофака).</b></p>	<p>Лабораторные/практические занятия</p>	<p><b>Аудитория № 224</b> Учебная мебель, доска.</p> <p><b>Аудитория № 230</b> Аудитория № 230 Учебная мебель, доска, компьютер в составе: сист. блок USNBUSINESS, монитор 20" LG, клавиатура, мышь; экран на штативе ScreenMediaApollo 153*203 см, мультимедийный проектор VivitekD513W. 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</p>
<p><b>Учебная аудитория для самостоятельной работы: читальный зал № 1 (главный корпус), № 428 (учебный корпус биофака).</b></p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p><b>Читальный зал №1</b> 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) – 1шт.</p> <p><b>Аудитория №428</b> Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200. моноблоки стационарные –2 шт.</p> <p>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</p>
<p><b>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: № 230 (учебный корпус биофака)</b></p>	<p>Консультации</p>	<p><b>Аудитория № 230</b> Аудитория № 230 Учебная мебель, доска, компьютер в составе: сист. блок USNBUSINESS, монитор 20" LG, клавиатура, мышь; экран на штативе ScreenMediaApollo 153*203 см, мультимедийный проектор VivitekD513W. 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</p>
<p><b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: № 230 (учебный корпус биофака)</b></p>	<p>Контроль и аттестация</p>	<p><b>Аудитория № 230</b> Аудитория № 230 Учебная мебель, доска, компьютер в составе: сист. блок USNBUSINESS, монитор 20" LG, клавиатура, мышь; экран на штативе ScreenMediaApollo 153*203 см, мультимедийный проектор VivitekD513W. 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</p>

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Биология стволовых клеток  
 (наименование дисциплины)

\_\_ очная \_\_

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
Лекций	10
практических/ семинарских	
Лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	55
Учебных часов на подготовку к экзамену /зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма(ы) контроля:

экзамен \_\_ 3 \_\_ семестр

зачет \_\_\_\_\_ 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)
		ЛК	ПР/ СЕ М	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основные понятия. Гемопоэтические и мышечные стволовые клетки. Применение в медицине.	2		2	11	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6
2.	Мезенхимальные стволовые клетки. Выделение, характеристики, перспективы использования в медицине. Нейральные и эпителиальные стволовые клетки. Эмбриональные стволовые клетки мышц. Получение и характеристики. Особенности культивирования.	2		4	11	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6
3.	Эмбриональные стволовые клетки человека. Получение и характеристики. Особенности культивирования. Перспективы использования в медицине. Дифференцировка эмбриональных стволовых клеток <i>in vitro</i> . Применение в клинике.	2		4	11	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6
4.	Индукцированные плюрипотентные стволовые клетки. Методы получения. Перенос соматического ядра в энуклеированную яйцеклетку («клонирование»).	2		2	11	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6
5	Гибридные стволовые клетки. Опухолевые стволовые клетки.	2		4	11	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-6
6.						
	<b>Всего часов:</b>	10		16	55	

