

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

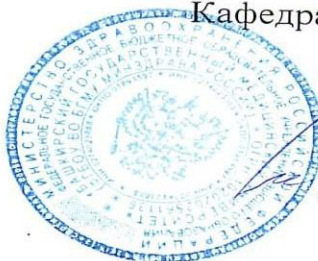
Должность: Ректор

Дата подписания: 13.01.2023 16:56:30

Уникальный провайдерский идентификатор: a562210a8a161d1bc9a74c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Башкирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра биологии



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

/ Павлов В.Н./

«25» мар 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Биохимия клеточных технологий**

Специальность 30.05.01 Медицинская биохимия

Форма обучения очная

Срок освоения ООП 6 лет

Курс 4

Семестр 7

Контактная работа 40 час., в т.ч.:

Зачет- 7 семестр

Лекции 10 час.

Практические занятия 30 час.

Всего 72 час.

Самостоятельная работа - 32 час.

2 зачетных единицы

Уфа 2021

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Биохимия клеточных технологий» в основу положены:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки (специальности) 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ №998 от 13.08.2020 г.
- 2) Учебный план по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от «25» мая 2021 г., протокол № 6.
- 3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №613н от 04.08.2017 г.
- 4) Рабочая программа учебной дисциплины «Биохимия клеточных технологий» одобрена на заседании кафедры биологии от «25» мая 2021 г. Протокол № 11.

Зав. кафедрой биологии,  
д.м.н., профессор \_\_\_\_\_

 Т.В. Викторова

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена Учебно-методическим советом по специальностям 32.05.01 Медико профилактическое дело, 30.05.01 Медицинская биохимия, 34.03.01 Сестринское дело от «25» мая 2021 г. Протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМС специальности  
МПД, МБХ, СД \_\_\_\_\_

 Ш.Н. Галимов

Разработчики:

Зав кафедрой биологии, д.м.н., проф. \_\_\_\_\_

 Т.В. Викторова

доцент, к.б.н \_\_\_\_\_

 О.С. Целоусова

Рецензенты:

Туйгунов М.М.

д.м.н., профессор заведующий кафедрой микробиологии вирусологии ФГБОУ ВО «БГМУ» Минздрава России

Измайлов А.А.

д.м.н., профессор, главный врач Республиканск клинического онкологического диспансера МЗ РБ

**Структура и содержание рабочей программы дисциплины  
«Биохимия клеточных технологий»**

№ п\п	Наименование	Стр
1.	Пояснительная записка	4
2.	Вводная часть	5
3.	Основная часть	8
	3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	8
	3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	9
	3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля	10
	3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	11
	3.5. Лабораторный практикум	-
	3.6. Практические занятия	11
	3.7. Самостоятельная работа обучающегося	12
	3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины (модуля)	13
	3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	16
	3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)	19
	3.11. Образовательные технологии	19
	3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами	19
4.	Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	19
	Протоколы утверждения	21
	Рецензии	24
	Лист актуализации	

## Пояснительная записка

Дисциплина «Биохимия клеточных технологий» относится к Б1.В.ДВ.05.03 по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия.

Цель дисциплины – изучение основ современных клеточных технологий, используемых в биомедицинских исследованиях и в медицинской практике.

Клеточные технологии - совокупность методов, направленных на выделение отдельных типов клеток из какой-либо ткани, их культивирование (выращивание) с целью увеличения количества определенного типа клеток и последующего использования продуктов жизнедеятельности этих клеток или самих клеток в научных или научно-практических целях. Это новая стратегическая отрасль современной биомедицины, и от того, по какому пути она пойдет, зависит будущее медицины в ближайшие десятилетия.

В основе клеточных технологий лежат технологии применения стволовых клеток. На сегодняшний день более 300 компаний занимаются разработкой подходов к клеточной терапии, из них 85 - с использованием стволовых клеток. Трансплантация стволовых клеток прочно вошла в арсенал современных подходов к лечению целого ряда наследственных и приобретенных заболеваний.

Успехи исследований и технологические решения в области клеточных технологий могут оказаться столь значимыми, что их можно отнести к разряду "критических". Отставание в этой области может привести к потерям в социальном и экономическом развитии, в обеспечении безопасного и устойчивого развития страны.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1; ПК-13 (А/01.7; В/01.7; D/01.7; D/02.7).

## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Цель** освоения учебной дисциплины «Биохимия клеточных технологий» состоит в овладении знаниями в области современных клеточных технологий, а также принципами использования клеточных культур в биомедицинских исследованиях и в медицинской практике.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- изучение структурно-функциональной организации эукариотических клеток;
- понимание сущности фундаментальных биологических процессов, используемых в клеточных технологиях;
- знание перспективы дальнейшего совершенствования технологий использования стволовых клеток и редактирования генома в биомедицинских исследованиях;
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров.

### 2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия.

2.2.1 Учебная дисциплина (модуль) «Биохимия клеточных технологий» относится вариативной части, блок 1 дисциплин учебного плана.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) обучающийся должен по:

#### ***Биологии***

##### Знать:

- фундаментальные понятия и основы биологии эукариотических клеток;
- основные принципы реализации клеточных технологий в медицине;
- правила работы с современными биомедицинскими базами данных;
- методы критического анализа и оценки современных клеточных технологий

##### Уметь:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
- проводить сопоставление особенностей строения и функционирования клеток разных тканей;
- сопоставлять биологические объекты, процессы и явления на всех уровнях организации;
- критически оценивать новую информацию, поступающую из любых источников;
- применять в профессиональной деятельности экспериментальные методы исследования.

##### Владеть:

- основными методами работы с культурами клеток человека и животных;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории;

- методами постановки и моделирования биологического эксперимента в биомедицинских исследованиях;
  - практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач в области клеточных технологий;
  - навыками теоретического анализа задач биомедицины, связанных с технологиями применения клеточных культур.
- Помогают сформировать компетенции ОПК-1.

### ***Биохимии***

#### Знать:

химические элементы, молекулы, катионы, анионы, химические связи; принципы построения неорганических и органических молекул; особенности образования химических связей; физико-химические свойства неорганических и органических веществ и их биологическое значение.

#### Уметь:

сопоставление особенностей строения химических веществ с их физико-химическими и биологическими свойствами; сопоставление особенностей строения химических веществ с их реакционной способностью и условиями протекания химических реакций.

#### Владеть:

составление реакций синтеза и распада; составление химических уравнений и определение конечных продуктов химических реакций.

Помогают сформировать компетенции ОПК-1.

## **2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)**

**2.3.1.** В рамках освоения программы специалитета обучающиеся должны готовиться к решению экспертно-аналитических задач профессиональной деятельности, а также готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: контрольно-разрешительный, производственный, научно-исследовательский.

**2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:**

№№ п\п	Номер/индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части)/трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные	ОПК-1.1–Применяет фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных	A/01.7; B/01.7; D/01.7; D/02.7	Владение биологической терминологией, участие в обсуждении, дискуссии, использование	Тесты, устное собеседование, деловые игры, мозговой штурм,

	<p>медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности А/01.7; В/01.7; D/01.7; D/02.7</p>	<p>задач. ОПК-1.2 - Применяет прикладные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач</p>		<p>информации из разных источников для поиска ответа на поставленные вопросы, аргументирует стратегию решения проблемной ситуации.</p>	<p>текущая, итоговая и промежуточная аттестация (зачет)</p>
2	<p>ПК-13. Способен к выполнению фундаментальных научных биомедицинских исследований А/01.7; В/01.7; D/01.7; D/02.7</p>	<p>ПК-13.2 - способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека</p> <p>ПК-13.3 – Собирает и обрабатывает научную и научно-техническую информацию, в результате чего формулирует проверяемые гипотезы в областимедицины и биохимии.</p>	<p>А/01.7; В/01.7; D/01.7; D/02.7</p>	<p>владение методикой решения типовых и ситуационных задач</p>	<p>Тесты, устное собеседование, деловые игры, мозговой штурм, текущая, итоговая и промежуточная аттестация (зачет)</p>

### 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	семестр
		№ 7
		часов
1	2	3
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
Лекции (Л)	10	10
Лабораторные занятия (ЛЗ),	-	-
Семинары (С)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	30	30
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<i>История болезни (ИБ)</i>	-	-
<i>Курсовая работа (КР)</i>	-	-
<i>Реферат (Реф)</i>	-	-
<i>Расчетно-графические работы (РГР)</i>	-	-
<i>Подготовка к занятиям (ЛЗ)</i>	-	-
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	24	24
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	8	8
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	3
	экзамен (Э)	-
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>
	<b>ЗЕТ</b>	<b>2,0</b>



### 3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

п/№	Номер компетенции - трудовые функции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1	ОПК-1; ПК-13 А/01.7; В/01.7; D/01.7; D/02.7	1. Основы клеточной биологии.	Прокариоты и эукариоты. Строение эукариотической клетки. Органеллы и их функции. Ядро клетки. Клеточный цикл. Способы деления соматических половых клеток (митоз, мейоз, эндомитоз, эндоредупликация, амитоз). Молекулярная организация клетки. Строение и функции нуклеиновых кислот. Взаимосвязь между геном и признаком. Этапы биосинтеза белка.
2	ОПК-1; ПК-13 А/01.7; В/01.7; D/01.7; D/02.7	2. Стволовые клетки.	Понятие стволовой клетки. Эмбриональные стволовые клетки. Стволовые клетки взрослого организма. Стволовые клетки костного мозга, кожи, волоса, головного мозга. Мезенхимальные стволовые клетки.
3	ОПК-1; ПК-13 А/01.7; В/01.7; D/01.7; D/02.7	3. Технологии репрограммирования соматических клеток.	Репрограммирование клеток до плюрипотентного состояния – способы, методы анализа, значение для биомедицины. Генетические и эпигенетические особенности репрограммирования соматических клеток.
4	ОПК-1; ПК-13 А/01.7; В/01.7; D/01.7; D/02.7	4. Постгеномная эра и эпигенетические механизмы.	Геном человека. Эпигенетические механизмы регуляции активности генов и структуры хроматина.
5	ОПК-1; ПК-13 А/01.7; В/01.7; D/01.7; D/02.7	5. Клеточные и животные модели патологий человека	Клеточные модели для разработки и тестирования новых лекарств. Иммуортализованные линии клеток, индуцированные плюрипотентные клетки и перспективы их использования для создания in vitro моделей патологий человека. Примеры животных моделей значимых заболеваний человека на примере аутоиммунных заболеваний.
6	ОПК-1; ПК-13 А/01.7 В/01.7 D/01.7	6. Использование рекомбинантных ДНК для создания генно-	Основы генетической инженерии для создания рекомбинантных конструкций на основе ДНК.

		терапевтических препаратов	Плазмидные векторы для экспрессии генов. Лабораторные методы анализа нуклеиновых кислот и белков. Способы доставки терапевтических генов в клетки.
7	ОПК-1; ПК-13 А/01.7; В/01.7; D/01.7; D/02.7	7. Биомедицинские технологии на основе стволовых клеток.	Применение технологии репрограммирования для изучения механизмов заболеваний и поиска новых методов терапии. Моделирование заболеваний in vitro. Коррекция мутаций с помощью TALEN и CRISP/CAS систем.

### 3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

п/№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СР	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7	Основы клеточной биологии.	2	-	4	5	12	1 неделя – текущий контроль (входное тестирование, устный опрос, оценка практических навыков)
2	7	Стволовые клетки.	2		4	2	8	2 - текущий контроль
3	7	Технологии репрограммирования соматических клеток.	2		4	3	9	2 - текущий контроль
4	7	Постгеномная эра и эпигенетические механизмы.	1		4	2	7	3 - текущий контроль
5	7	Клеточные и животные модели патологий человека	1		4	3	8	3 - текущий контроль
6	7	Использование рекомбинантных ДНК для создания генно-терапевтических препаратов	1		4	5	10	4 - текущий контроль

7	7	Моделирование заболеваний in vitro, коррекция мутаций с помощью TALEN и CRISP/CAS систем.	1		4	4	9	5 - текущий контроль; 5 - итоговое занятие
8	7	Подготовка к промежуточному контролю	-	-	2	8	9	Зачет
<b>ИТОГО:</b>			<b>10</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>72</b>	

#### 3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		7
1	2	3
1.	Структурно-функциональная организация эукариотических клеток.	2
2.	Молекулярная организация клетки. Генетические и эпигенетические механизмы регуляции экспрессии генов.	2
3.	Эмбриональные стволовые клетки.	2
4.	Стволовые клетки органов и тканей. Технологии репрограммирования клеток до плюрипотентного состояния.	2
5.	Моделирование заболеваний in vitro, коррекция мутаций с помощью TALEN и CRISP/CAS систем.	2
<b>Итого</b>		<b>10</b>

#### 3.6. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

№	Название тем практических занятий учебной дисциплины	Семестр 7
		час
1	2	3
1.	Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Молекулярная организация клетки. Генетические и эпигенетические механизмы регуляции экспрессии генов.	6
2.	Эмбриональные стволовые клетки. Стволовые клетки органов и тканей. Технологии репрограммирования клеток до плюрипотентного состояния.	6
3.	Клеточные и животные модели патологий человека	6
4.	Использование рекомбинантных ДНК для создания генно-терапевтических препаратов. Моделирование заболеваний in vitro, коррекция мутаций с помощью TALEN и CRISP/CAS систем.	6
5.	Моделирование заболеваний in vitro, коррекция мутаций с помощью TALEN и CRISP/CAS систем. Итоговое занятие. Контроль СР.	6

	<b>Итого</b>	<b>30</b>
--	--------------	-----------

### 3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

#### 3.7.1. Виды СР<sup>1</sup>

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	Основы клеточной биологии.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	5
2		Стволовые клетки. Технологии репрограммирования соматических клеток.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	5
3		Постгеномная эра и эпигенетические механизмы. Клеточные и животные модели патологий человека	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	5
4		Использование рекомбинантных ДНК для создания генно-терапевтических препаратов.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	5
5		Биомедицинские технологии на основе стволовых клеток. Моделирование заболеваний in vitro, коррекция мутаций с помощью TALEN и CRISP/CAS систем.	подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю	4
6		Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету	8
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>32</b>

#### 3.7.2. Примерная тематика контрольных вопросов

1. Прокариоты и эукариоты. Строение эукариотической клетки.
2. Органеллы и их функции.

<sup>1</sup> Виды самостоятельной работы: подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, подготовка к промежуточной аттестации, подготовка к итоговой аттестации и т.д.

3. Ядро клетки. Клеточный цикл. Способы деления соматических и половых клеток (митоз, мейоз, эндомитоз, эндоредупликация, амитоз).
4. Молекулярная организация клетки. Строение и функции нуклеиновых кислот. Взаимосвязь между геном и признаком. Этапы биосинтеза белка.
5. Понятие стволовой клетки. Эмбриональные стволовые клетки.
6. Стволовые клетки взрослого организма. Стволовые клетки костного мозга, кожи, волоса, головного мозга. Мезенхимальные стволовые клетки.
7. Репрограммирование клеток до плюрипотентного состояния – способы, методы анализа, значение для биомедицины. Генетические и эпигенетические особенности репрограммирования соматических клеток.
8. Геном человека. Эпигенетические механизмы регуляции активности генов и структуры хроматина.
9. Клеточные модели для разработки и тестирования новых лекарств. Иммуортализованные линии клеток, индуцированные плюрипотентные клетки и перспективы их использования для создания *in vitro* моделей патологий человека.
10. Примеры животных моделей значимых заболеваний человека на примере аутоиммунных заболеваний.
11. Основы генетической инженерии для создания рекомбинантных конструкций на основе ДНК.
12. Плазмидные векторы для экспрессии генов. Лабораторные методы анализа нуклеиновых кислот и белков. Способы доставки терапевтических генов в клетки.
13. Применение технологии репрограммирования для изучения механизмов заболеваний и поиска новых методов терапии.
14. Моделирование заболеваний *in vitro*. Коррекция мутаций с помощью TALEN и CRISPR/CAS систем.

### **3.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств**

№ п/п	№ семестра	Виды контроля <sup>i</sup>	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	К-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7

1	7	<b>ВК</b> <b>входной</b> <b>контроль,</b> <b>ТК</b> – <b>текущий</b> <b>контроль</b>	Основы клеточной биологии.	Тесты (Т)	<b>Т-10</b>	<b>Т-2</b>
2	7	<b>ТК</b>	Стволовые клетки. Технологии репрограммирования соматических клеток.	Тесты (Т)	<b>Т-10</b>	<b>Т-2</b>
3	7	<b>ТК</b>	Постгеномная эра и эпигенетические механизмы. Клеточные и животные модели патологий человека	Тесты (Т)	<b>Т-10</b>	<b>Т-2</b>
4	7	<b>ТК</b>	Использование рекомбинантных ДНК для создания генно-терапевтических препаратов.	Тесты (Т)	<b>Т-10</b>	<b>Т-2</b>
5	7	<b>ТК</b>	Биомедицинские технологии на основе стволовых клеток.	Тесты (Т)	<b>Т-10</b>	<b>Т-2</b>
6	7	<b>ТК</b>	Подготовка к итоговому контролю	Билеты (Б)	<b>Б-3</b>	<b>Б-10</b>

### 3.8.2. Примеры оценочных средств:

54.	<p>ПОЯВЛЕНИЕ У КЛЕТКИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ЗАПРОГРАММИРОВАННОСТИ ТОЛЬКО НА ОДИН ПУТЬ РАЗВИТИЯ НАЗЫВАЕТСЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Дифференцировка</li> <li>2) <u>Детерминация</u></li> <li>3) Индукция</li> <li>4) Репрограммирование</li> </ol>
<p>для входного контроля (ВК)</p> <p><b>Тесты (Т)</b></p>	<p>К ПЛЮРИПОТЕНТНЫМ КЛЕТКАМ ОТНОСИТСЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Зигота</li> <li>2) <u>Морула</u></li> <li>3) Гастроула</li> <li>4) Эритробласт</li> </ol> <p>ИММОРТАЛЬНОСТЬ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ПРОЯВЛЯЕТСЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) в их бессмертии</li> <li>2) в отсутствии способности к делению</li> <li>3) <u>в их потентности</u></li> <li>4) в способности к дифференцировке</li> </ol>
<p>для текущего контроля (ТК)</p> <p><b>Тесты (Т)</b></p>	<p>«ЛИМИТ ХЕЙФЛИКА» ЗАКЛЮЧАЕТСЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) в ограниченном количестве делений клеток</li> <li>2) в безграничном делении клеток</li> <li>3) в делении клеток 80-90 раз</li> <li>4) <u>в делении клеток 20-30 раз</u></li> </ol> <p>ВНУТРЕННИЕ СИГНАЛЫ КОНТРОЛИРУЮТСЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) химическими соединениями, которые выделяются другими клетками</li> <li>2) физическими контактами с соседними клетками</li> <li>3) молекулами в микроокружении</li> <li>4) <u>генами самой клетки, которые записаны в длинных цепочках ДНК и сохраняют закодированные инструкции для всех структур и функций клетки</u></li> </ol> <p>ЛЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ СИСТЕМЫ КРОВИ ЯВЛЯЕТСЯ ЦЕЛЬЮ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) фундаментальных исследований</li> <li>2) <u>клинической практики</u></li> <li>3) работ генетиков</li> <li>4) биологов и медиков</li> </ol>
<p>для итогового контроля (ПК)</p> <p><b>Билеты (Б)</b></p>	<p><b>Б:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эмбриональные стволовые и мультипотентные клетки.</li> <li>2. Экспериментальные подходы изучения активности генов.</li> <li>3. Сущность технологии CRISPR/CAS редактирования генома.</li> </ol>

**3.9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Биохимия клеточных технологий»**

Дисциплина	Наименование печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов	Наличие печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов (наименование и реквизиты документа, подтверждающего их наличие), количество экземпляров
1.	<b>Библиотеки, в том числе цифровые (электронные) библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам</b>	
	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	ООО «Политехресурс», Договор № 03011000496190003580001 от 02.07.2019www.studmedlib.ru
	Электронно-библиотечная система «Лань»	ООО «ЭБС Лань», Договор № 03011000496190003480001 от 03.07.2019
	Электронно-библиотечная система«Букап»	ООО «Букап», Договор № 03011000496190003470001от 01.07.2019www.books-up.ru
	Электронно-библиотечная система «IPRbooks»	ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа», Договор № 03011000496190003190001 от 27.06.2019
	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № 274 от 28.05.2019
	Электронно-библиотечная система eLIBRARY. Коллекция российских научных журналов по медицине и здравоохранению	ООО РУНЭБ, Договор № 750 от 18.12.2018
	Электронный библиотечный абонемент Центральной научной медицинской библиотеки	ООО МИП «Медицинские информационные ресурсы», Договор № 20/05 от 06.05.2019 www.emll.ru
	База данных «Электронная учебная библиотека»	ГОУ ВПО Башкирский государственный медицинский университет федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию Свидетельство №2009620253 от 08.05.2009
	Электронный читальный зал «Президентской библиотеки»	ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина», Соглашение о сотрудничестве от 25.05.2016
	Национальная электронная библиотека	ФГБУ «Российская государственная библиотека», Договор № 101/НЭБ/2495от 09.11.2017
	База данных «LWW Proprietary Collection Emerging Market – w/o Perpetual Access»	ООО «МИВЕРКОМ», Договор № 03011000496190005350001 от 17.10.2019
	База данных научных медицинских 3Диллюстраций Visible Body Premium	ООО «МИВЕРКОМ», Договор № 03011000496190005350001 от 17.10.2019



	Package	
	База данных «LWW Medical Book Collection 2011»	ЗАО КОНЭК, Государственный контракт № 499 от 19.09.2011
	База данных Scopus	ФГБУ ГПНТБ России, Сублицензионный договор № SCOPUS/50 от 09.10.2019 <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
	База данных Web of Science Core Collection	ФГБУ ГПНТБ России, Сублицензионный договор № Wos/50 от 05.09.2019 <a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a>
	База данных In Cites Journals and Highly Cited Data	НП НЭИКОН, Сублицензионный договор № 03011000496190006950001 от 06.12.2019 <a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a>
	База данных Russian Science Citation Index	НП НЭИКОН, Сублицензионный договор № 03011000496190006950001 от 06.12.2019 <a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a>
	База данных BIOSIS Citation Index	НП НЭИКОН, Сублицензионный договор № 03011000496190006950001 от 06.12.2019 <a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a>
	База данных MEDLINE	НП НЭИКОН, Сублицензионный договор № 03011000496190006950001 от 06.12.2019 <a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a>
	База данных журналов Wiley	ФГБУ «ГПНТБ России», сублицензионный договор № Wiley/50 от 10.10.2019 <a href="http://onlinelibrary.wiley.com">http://onlinelibrary.wiley.com</a>
	База данных издательства Springer	ФГБУ «ГПНТБ России», сублицензионный договор № Springer/50 от 25.12.2017 <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>
	Консультант Плюс: справочно-правовая система	ООО Компания Права «Респект» Договор о сотрудничестве от 21.03.2012 локальный доступ
<b>2.</b>	<b>Печатные и (или) электронные учебные издания (включая учебники и учебные пособия)</b>	
	<b>Основная литература</b>	
	Биологическая химия [Текст] : учебник / С. Е. Северин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МИА, 2015. - 495,[1] с. : ил.	1096
	Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / ред. Е. С. Северин. - 5-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Гэотар Медиа, 2015. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/ru/book/I/SBN9785970433126.html">http://www.studmedlib.ru/ru/book/I/SBN9785970433126.html</a>	Неограниченный доступ
	Березов, Т.Т. Биологическая химия	Неограниченный доступ

	[Электронный ресурс]: учебник / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. - Электрон. текстовые дан. - М.: Медицина, 2008. -on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5225046851.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5225046851.html</a> .	
	Березов, Т. Т. Биологическая химия: учебник / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2004. - 704 с.	542
	<b>Дополнительная литература</b>	
	Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / ред. С. Е. Северин. - Электрон. текстовые дан. - М. : Гэотар Медиа, 2014. -on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970430279.html">http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970430279.html</a> .	Неограниченный доступ
	Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. А. Е. Губаревой. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html</a> .	Неограниченный доступ
	Ершов, Ю. А. Основы молекулярной диагностики. Метаболизма [Электронный ресурс] : учебник / Ю. А. Ершов. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437230.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437230.html</a> .	Неограниченный доступ
	Клиническая биохимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. В. А. Ткачука. - 3-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Гэотар Медиа, 2008. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407332.html</a> .	Неограниченный доступ
	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО	<a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>
	База данных «Электронная учебная библиотека»	<a href="http://library.bashgmu.ru">http://library.bashgmu.ru</a>
	Электронно-библиотечная система eLIBRARY. Коллекция российских научных журналов по медицине и здравоохранению	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

### 3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Использование лабораторий, лабораторного и инструментального оборудования, учебных комнат для работы обучающихся.

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, слайдоскоп, видеомагнитофон, ПК, видео- и DVD проигрыватели, мониторы.

Наборы макро- и микропрепаратов, слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Видеофильмы. Компьютерные обучающие программы.

Ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам. Комплекты заданий для промежуточного контроля.

### 3.11. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины.

30% интерактивных занятий от объема Контактных занятий. Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

имитационные технологии: ролевые и деловые игры, тренинг, игровое проектирование, компьютерная симуляция (ROSH) и др.;

неимитационные технологии: лекции (проблемные, визуализация и др.), дискуссии (с «мозговым штурмом» и без него).

### 3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

п/п №	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Биоорганическая химия	+		+		+	+	
2	Биохимия	+		+		+	+	
3	Нормальная физиология	+	+	+		+	+	

### 4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из контактных занятий (40 час.), включающих лекционный курс (10 час.) и практические занятия (30 час.), и самостоятельной работы (32 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу.

Практические занятия проводятся в виде устного опроса и

контрольных работ, предусматривают демонстрацию мультимедийных видеороликов, таблиц, слайдов, макро- и микропрепаратов, использование наглядных пособий (стенды, муляжи), ответы на тестовые задания.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (ролевые и деловые игры, тренинг, игровое проектирование, компьютерная симуляция, ситуация-кейс). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30% от контактных занятий.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку к занятиям, текущему и промежуточному контролю и включает работу с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине Нано- и клеточные технологии в биологии и медицине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СР). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические указания для обучающихся и соответствующие методические указания для преподавателей.

Работа обучающихся в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при ответах на тестовые задания.

В конце изучения учебного модуля проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, устного ответа на вопросы, проверкой практических умений.

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Итоговую государственную аттестацию выпускников.

#### **5. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности**

Протоколы согласования рабочей программы дисциплины Нано- и клеточные технологии в биологии и медицине с другими дисциплинами специальности не предусмотрены.

#### **6. Протоколы утверждения заседания кафедры, ЦМК, УМС Рецензии**

#### **7. Листы актуализации** заполняется ежегодно при наличии изменений в названии учреждения, кафедры, пересмотра учебного плана, обновлений в списке литературы и др.

