

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 05.10.2023 16:42:24
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac6e60521e5673742735c18b116

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий**

УТВЕРЖДЕНО

Декан факультета
Информационных технологий
/ Д.Г. Демидов /
«16» 02 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биомедицинские технологии»

Направление подготовки

09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль

«Интеллектуальные системы»

Квалификация

Магистр

Формы обучения

очная

Москва, 2023 г.

Разработчик:

к.б.н., доцент



/ Н.В. Пулькова /

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Инфокогнитивные технологии»,
к.т.н.



/ Е.А. Пухова /

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Структура и содержание дисциплины.....	5
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	5
3.2	Тематический план изучения дисциплины	6
3.3	Содержание дисциплины	7
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	8
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	9
4.1	Основная литература	9
4.2	Дополнительная литература	9
4.3	Электронные образовательные ресурсы.....	10
4.4	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	10
4.5	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	10
5	Материально-техническое обеспечение.....	10
6	Методические рекомендации	10
6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	10
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
7	Фонд оценочных средств	11
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения.....	11
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения.....	11
7.3	Оценочные средства	14

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью изучения дисциплины «Биомедицинские технологии» является формирование у студентов представления о мировых трендах развития биомедицинских технологий, а также приобретение навыков работы с научной литературой, базами данных и программными средствами поддержки в области биомедицинских технологий.

Задачами освоения дисциплины «Биомедицинские технологии» являются:

- изучение основных направлений развития биомедицинских технологий в России и мире, освоение методологий, анализа и выбора методов и средств биомедицинских технологий, включая применение методов биоинформатики;
- формирование способности к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов в виртуальных лабораториях и симуляторах;
- формирование способности анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, умения делать выводы по полученным результатам исследований и оформлять их в виде научных и учебно-методических публикаций.

Обучение по дисциплине «Биомедицинские технологии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ИОПК-4.1. Знает: общие принципы исследований, методы проведения исследований ИОПК-4.2. Умеет: формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований ИОПК-4.3. Владеет: методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности
ПК-3. Управление аналитическими работами и подразделениями	ИПК 3.1. Знает: компетенции и технологические возможности ИПК 3.2. Умеет: выбирать методики и шаблоны; создавать учебно-методические материалы ИПК 3.3. Владеет: способностью проведения презентаций

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биомедицинские технологии» относится к числу элективных учебных дисциплин блока Б1.2.ЭД.1 основной образовательной программы (Б1.2.ЭД.1.1).

Изучение дисциплины проводится параллельно с дисциплиной из обязательной части «Анатомия и физиология человека» (Б1.1.3), предшествует дисциплине из вариативной части «Распознавание образов» (Б1.2.3), элективным дисциплинам блока Б1.2.ЭД.3 «Медицина XXI века» (Б1.2.ЭД.3.1) и «Медицинская семиотика» (Б1.2.ЭД.3.2), блока Б1.2.ЭД.5 «Телемедицина» (Б1.2.ЭД.5.1) и «Технические средства медицинских исследований» (Б1.2.ЭД.5.2), блока Б1.2.ЭД.7 «Медицинские информационные системы» (Б1.2.ЭД.7.1) и «Медицинские экспертные системы» (Б1.2.ЭД.7.2).

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			Семестр	Количество недель
1	Аудиторные занятия	36	1	17
	В том числе:			
1.1	Лекции	12		
1.2	Семинарские/практические занятия	12		
1.3	Лабораторные занятия	12		
2	Самостоятельная работа	36	1	17
3	Промежуточная аттестация		1	
	Зачет			
	Итого:	72		

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Обзор ключевых направлений исследований в биомедицине. Введение в клеточную биологию	4	2				2
1.1	Визуализация клетки животного происхождения, например, с помощью графического редактора BioRender	4			2		2
1.2	Поиск научных статей по биомедицине	3			1		2
1.3	Оформление списка литературы, например, с помощью Mendeley	3			1		2
2	Клеточная и тканевая инженерия для терапевтических целей, включая регенеративную медицину. Биосовместимые материалы	4	2				2
2.1	Оформление доклада на тему «Медицинское применение технологий на основе интерфейса мозг –компьютер»	6		4			2
3	Диагностические средства в терапии и при анализе токсичности лекарственных препаратов (Часть 1)	4	2				2
3.1	Тестирование №1	2		1			1
4	Диагностические средства в терапии и при анализе токсичности лекарственных препаратов (Часть 2). Жизненный цикл лекарственного препарата	4	2				2
4.1	Составление «досье» на лекарственное вещество	12		6			6
5	Введение в молекулярную биологию (Часть 1)	4	2				2
5.1	Постановка экспериментальной задачи по тематике медицинской	4			2		2

	биотехнологии в виртуальной лаборатории						
6	Введение в молекулярную биологию (Часть 2). Молекулярная диагностика. Технология CRISPR/Cas9	4	2				2
6.1	Тестирование №2	2		1			1
6.2	Дизайн праймеров методами биоинформатики, разбор имеющихся баз данных с нуклеотидными последовательностями	4			2		2
6.3	Решение теоретических задач при постановке ПЦР с использованием методов биоинформатики	8			4		4
Итого		72	12	12	12		36

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Обзор ключевых направлений исследований в биомедицине. Введение в клеточную биологию

Рассматривается понятие биомедицинской технологии (медицинской биотехнологии), приоритеты развития биомедицинских технологий в мире и России, основные положения клеточной теории, приводится современная классификация живого, отдельно рассматривается структура и назначение биологических мембран, функционирование органелл клетки. Особое внимание уделяется описанию функций митохондрий, эндоплазматического ретикулума, ядра и изучению клеточного цикла клеток эукариот (человека). Отдельно рассматриваются виды транспорта веществ и типы межклеточного узнавания.

Тема 2. Клеточная и тканевая инженерия для терапевтических целей, включая регенеративную медицину. Биосовместимые материалы

Приводится обзор клинических испытаний новых методов диагностики и лечения социально значимых заболеваний на основе клеточных биомедицинских технологий в мире и России. Подробно рассматривается биология стволовых клеток, включая историю происхождения термина, суть эмбриогенеза, иерархию дифференцировки стволовых клеток, функциональную роль мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток (ММСК) в нише костного мозга и в поврежденной ткани, на примере почки. Приводятся возможные методы выявления ММСК в поврежденных тканях с использованием методов клеточной технологии и ядерного магнитного резонанса (ЯМР).

Рассматриваются основные понятия биоматериала. Приводятся характеристики биоматериалов, имплантируемых в костную ткань. Описываются механизмы взаимодействия имплантата и костной ткани. Описывается история становления регенеративной медицины, основные ее направления развития. Рассматриваются этапы создания биоинженерной конструкции. Отражаются основные проблемы и возможные перспективы развития регенеративной медицины.

Тема 3. Диагностические средства в терапии и при анализе токсичности лекарственных препаратов (Часть 1)

Описываются механизмы клеточной гибели. Рассматриваются морфологические характеристики двумерных и трехмерных моделей клеток печени в сравнении с *in vivo*.

Особое внимание уделяется этапам формирования трехмерных клеточных моделей печени, как органа, метаболизирующего лекарственные вещества. Рассматриваются способы оценки токсичности веществ на трехмерные модели клеток печени, на примере наночастиц, математические модели оценки их распределения в сфероиде. Приводится обзор диагностикумов *in vitro*- биосенсоры и биочипы, включая принцип их действия, виды, перспективы и проблемы применения.

Тема 4. Диагностические средства в терапии и при анализе токсичности лекарственных препаратов (Часть 2). Жизненный цикл лекарственного препарата

Подробно описывается жизненный цикл лекарственного препарата, включая обзор компьютерных методов драг-дизайна. Особое внимание уделяется рассмотрению принципов фармакологических исследований и описанию фаз клинических исследований лекарственных препаратов. Приводится модель составления «досье» на лекарственное вещество, на примере циклофосфида. Подробно описывается принцип действия и назначение одного из видов биочипов, микрофлюидной системы, на примере использования микробиореактора «Гомункулус» при совместном культивировании клеток печени и кератиноцитов человека. Приводится протокол проведения цитотоксического теста с определением IC50 веществ. Разбирается методика оценки гепатотоксичности препаратов.

Тема 5. Введение в молекулярную биологию (Часть 1)

Описывается центральная догма молекулярной биологии, подробно рассматривается строение и функции нуклеиновых кислот - «информационных» молекул (ДНК, РНК), раскрывается история открытия двойной спирали ДНК, описывается организация хроматина в хромосоме. Подробно освещаются механизмы репликации и репарации ДНК. Приводится классификация аминокислот и рассматриваются уровни организации белковой молекулы. Раскрываются свойства генетического кода. Описывается геном человека, его особенности и технологии расшифровки.

Тема 6. Введение в молекулярную биологию (Часть 2). Молекулярная диагностика. Технология CRISPR/Cas9

Рассматриваются принципы транскрипции и описываются этапы созревания РНК у эукариот. Подробно освещаются стадии трансляции у эукариот и бактерий. Описываются этапы проведения полимеразной цепной реакции (ПЦР) в молекулярной диагностике, приводится состав реакционной смеси. Особое внимание уделяется биоинформатическому дизайну праймеров, приводится пример модификации гена с помощью ПЦР. Рассматриваются примеры анализа оценки профилей экспрессии генов при воздействии ксенобиотиков и нейротрофических факторов. Отдельно описывается технология CRISPR/Cas9 при лечении генетических заболеваний.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

3.4.1.1 Работа с научной литературой и базами данных:

- Составление «досье» на лекарственное вещество (ацетаминофен, метформин, цисплатин, аспирин, диклофенак натрия, фенитоин, изониазид и др.) с разбором имеющихся баз данных лекарственных препаратов, анализом их фармакологии;
- Составление докладов на тему «Медицинское применение технологий на основе интерфейса мозг –компьютер»;

3.4.1.2 Прохождение тестирований.

3.4.2 Лабораторные занятия

- 3.4.2.1 Визуализация клетки животного происхождения с помощью графического редактора BioRender;
- 3.4.2.2 Поиск научных статей по биомедицине;
- 3.4.2.3 Оформление списка литературы, например, с помощью Mendeley;
- 3.4.2.4 Постановка экспериментальной задачи по тематике медицинской биотехнологии в виртуальной лаборатории;
- 3.4.2.5 Дизайн праймеров методами биоинформатики, разбор имеющихся баз данных с нуклеотидными последовательностями, решение теоретических задач при постановке ПЦР.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

- 4.1.1 Гистология, цитология, эмбриология : учебник / Т. М. Студеникина, Т. А. Вылегжанина, Т. И. Островская, И. А. Стельмах. — 2-е изд., перераб. и доп. — Минск: Новое знание, 2019. — 464 с. — ISBN 978-985-475-977-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149287>
- 4.1.2 Луковникова, Л. Б. Молекулярная биология : учебное пособие / Л. Б. Луковникова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 10 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153182>

4.2 Дополнительная литература

- 4.2.1 Беликов, А. В. Лазерные биомедицинские технологии : учебное пособие / А. В. Беликов, А. В. Скрипник. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, [б. г.]. — Часть I — 2008. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/40838>
- 4.2.2 Беликов, А. В. Лазерные биомедицинские технологии / А. В. Беликов, А. В. Скрипник. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, [б. г.]. — Часть 2 — 2009. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/40842>
- 4.2.3 Баранов, В. Н. Современные технологии обработки биомедицинских сигналов : учебное пособие / В. Н. Баранов, М. С. Бочков, В. А. Акмашев. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-9961-0697-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/55419>
- 4.2.4 Панова, Т. В. Технология биомедицинских материалов : учебное пособие / Т. В. Панова. — Омск : ОмГУ, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-7779-2326-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113887>
- 4.2.5 А. В. Стрыгин, А. М. Доценко, Е. И. Морковин и др. Клеточная инженерия : учебное пособие / — Волгоград : ВолгГМУ, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-9652-

4.3 Электронные образовательные ресурсы

Ссылка на электронный образовательный ресурс «Биомедицинские технологии»
<https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6451>

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Microsoft Word или другой редактор текста, BioRender или другой графический редактор, Mendeley или другая программа для управления библиографической информацией, Gene Runner или другая программа по обработке геномной последовательности, Primer-BLAST, Primer3 или другая программа дизайна праймеров, которые находятся в открытом доступе.

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

4.4.1 Поисковая система литературы с базами данных в области биомедицины
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

4.4.2 База данных лекарственных препаратов Drug Bank -<https://go.drugbank.com/>

5 Материально-техническое обеспечение

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины следует использовать: материалы по дисциплине, представленные в цифровом виде, аудитории вычислительного центра, оснащенные компьютерами.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Биомедицинские технологии» осуществляется в рамках учебного плана по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» по профилю «Интеллектуальные системы».

Методика преподавания дисциплины «Биомедицинские технологии» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование активных и интерактивных форм (включая просмотр видео материала и работу в симуляторах) проведения аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков и общепрофессиональных компетенций обучающихся.

Структура проведения лекционных занятий и последовательность излагаемого теоретического материала по дисциплине представлена п.3.3. Тематика семинарских/практических занятий и лабораторных работ по разделам дисциплины и видам занятий отражена в п. 3.4.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины, в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

Примерный перечень вопросов для устного опроса на зачете и для прохождения тестирований представлены в п.7.3.

Перечень литературы и информационных ресурсов, необходимой в ходе преподавания дисциплины, приведен в п.4.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

С целью успешного освоения дисциплины «Биомедицинские технологии» обучающиеся посещают лекции, семинарские/практические занятия и выполняют лабораторные работы.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы. Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.

Различные формы внеаудиторной самостоятельной работы включают подготовку к семинарским/практическим занятиям и лабораторным работам.

Изучение литературы и анализ новых материалов по теме дисциплины из информационных ресурсов проводится на регулярной основе.

Итоговая аттестация по дисциплине «Биомедицинские технологии» проходит в форме зачета согласно п. 7.3.2.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы текущего контроля успеваемости:

- отчеты по семинарским/практическим занятиям, включая прохождение тестирований;
- отчеты по лабораторным занятиям;
- ответы на контрольные вопросы.

Уровень успеваемости обучающегося оценивается балльно-рейтинговой системой, где 1-20 баллов (неудовлетворительно), 21-59 баллов (удовлетворительно), 60-79 баллов (хорошо), 80-100 баллов (отлично).

Для промежуточной аттестации обучающихся проводится зачет. Результаты зачета оцениваются: «зачтено», «не зачтено».

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по данной дисциплине (п. 7.2.1, 7.2.2).

7.2.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины и формы контроля формирования компетенций

Индекс	Компетенция	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ПК-3	Управление аналитическими работами и подразделениями	Текущий и промежуточный контроль	1, 2, 3, 4
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Текущий контроль	5, 6

7.2.2 Описание шкалы и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины

Показатель	Шкала и критерии оценивания			
	Не удовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-3. Управление аналитическими работами и подразделениями				
ИПК 3.1. Знает: компетенции и технологические возможности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний, соответствующих компетенции	Обучающийся демонстрирует частичные знания, соответствующих компетенции, и допускает значительные ошибки	Обучающийся демонстрирует частичные знания, соответствующих компетенции, но не допускает ошибок, или допускает незначительные ошибки	Обучающийся демонстрирует полные знания, соответствующих компетенции
ИПК 3.2. Умеет: выбирать методики и шаблоны; создавать учебно-методические материалы	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие умений, соответствующих компетенции	Обучающийся демонстрирует недостаточность умений, соответствующих компетенции, допускает значительные ошибки	Обучающийся демонстрирует недостаточность умений, соответствующих компетенции, но не допускает ошибки, или допускает незначительные ошибки	Обучающийся демонстрирует умения в полной мере, соответствующие овладением компетенции

ИПК 3.3. Владеет: способность ю проведения презентаций	Обучающий ся не владеет способностью проведения презентаций	Обучающийс я не в полной мере владеет способностью проведения презентаций	Обучающий ся частично владеет способностью проведения презентаций	Обучающ ийся в полном объеме владеет способностью проведения презентаций
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований				
ИОП К-4.1. Знает: общие принципы исследовани й, методы проведения исследовани й	Обучающий ся демонстрирует полное отсутствие знаний, соответствующих компетенции	Обучающийс я демонстрирует частичные знаний, соответствующих компетенции, и допускает значительные ошибки	Обучающий ся демонстрирует частичные знания, соответствующих компетенции, но не допускает ошибок, или допускает незначительные ошибки	Обучающ ийся демонстрирует полные знания, соответствующи х компетенции
ИОП К-4.2. Умеет: формулиров ать принципы исследовани й, находить, сравнивать, оценивать методы исследовани й	Обучающий ся демонстрирует полное отсутствие умений, соответствующих компетенции	Обучающийс я демонстрирует недостаточность умений, соответствующих компетенции, допускает значительные ошибки	Обучающий ся демонстрирует недостаточность умений, соответствующих компетенции, но не допускает ошибки, или допускает незначительные ошибки	Обучающ ийся демонстрирует умения в полной мере, соответствующие овладением компетенции
ИОПК-4.3. Владеет: методами проведения исследовани й для решения практически х задач профессиона льной	Обучающий ся не владеет методами проведения исследований для решения практических задач профессиональ ной деятельности	Обучающийс я не в полной мере владеет методами проведения исследований для решения практических задач профессиональ ной деятельности	Обучающий ся частично владеет методами проведения исследований для решения практических задач профессиональ ной деятельности	Обучающ ийся в полном объеме владеет методами проведения исследований для решения практических задач

деятельност и				профессионально й деятельности
------------------	--	--	--	-----------------------------------

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Отчеты по семинарским/практическим занятиям согласно п. 3.4.1.1 (за исключением прохождения тестирования) сдаются в устной и письменной форме в виде презентаций с выводами, содержащими анализ полученных результатов. Отчеты выполняются и оцениваются по бальной шкале (максимум 40 баллов). Отчет должен быть представлен в течение 14 дней после проведения практического занятия. Если отчет представляется позже, то за каждую неделю просрочки снимается по 5 баллов.

Отчеты по прохождению тестирований (выполняются на семинарском/практических занятиях) согласно п. 3.4.1.2 сдаются в письменной форме. Выполненная работа оценивается по бальной шкале (максимум 40 баллов). Примеры вопросов тестирования №1, 2 и уровень оценивания приведены в п. 7.3.1.1, 7.3.1.2, соответственно. Отчет должен быть представлен в течение 14 дней после проведения тестирования. Если отчет представляется позже, то за каждую неделю просрочки снимается по 2 балла (для тестирования №1) и 4 балла (для тестирования №2).

Отчеты по лабораторным работам согласно п. 3.4.2 сдаются в письменной форме. Оценивается выполненная работа по бальной шкале (максимум 15 баллов). Отчет должен быть представлен в течение 14 дней после проведения лабораторной работы. Если отчет представляется позже, то за каждую неделю просрочки снимается по 2 балла.

Ответы на контрольные вопросы согласно пройденной теме учащимися озвучиваются на лекциях, оцениваются по бальной шкале (максимум 5 баллов).

7.3.1.1. Примеры вопросов и уровень оценивания качества прохождения тестирования №1 при освоении дисциплины «Биомедицинские технологии»

Вопрос 1 (оценивается в 0.5 баллов, если обучающийся ответил верно)

Какие утверждения неверны?

- а) клетка не обладает всеми свойствами живого
- б) типов тканей у животных меньше, чем у растений
- в) вирус - самая мелкая единица живого
- г) биосовместимые материалы не должны вызывать местной воспалительной реакции

Вопрос 2 (оценивается в 0.5 баллов, если обучающийся ответил верно)

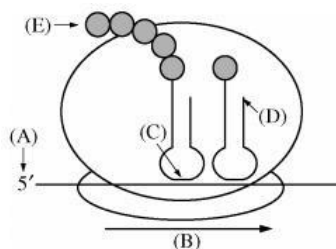
С помощью какого метода можно изучить химический состав клетки?

- а) световой микроскопии
- б) биохимический метод
- в) метод ультрацентрифугирования
- г) метод клонирования

7.3.1.2. Примеры вопросов и уровень оценивания качества прохождения тестирования №2 при освоении дисциплины «Биомедицинские технологии»

Вопрос 1 (оценивается в 1 балл, если обучающийся ответил верно)

На рисунке ниже изображен трансляционный комплекс. Какое из этих утверждений неверное?



- a) (A) 5'-конец мРНК
- b) (B) направление движения рибосомы
- c) (C) антикодон тРНК
- d) (D) 5'-конец тРНК
- e) (E) С-конец растущей полипептидной цепи

Вопрос 2 (оценивается в 2 балла, если обучающийся ответил верно)

В последовательности ДНК произошла точечная мутация (обозначено стрелкой), в результате белок потерял свою активность. Даны антикодоны тРНК, определите по ним, какая мутация произошла в белке. В ответе запишите последовательность аминокислот мутировавшего белка согласно таблице (латиницей, без пробелов и знаков препинания).

Антикодоны тРНК: АГА, ЦГА, ГЦА, АЦА->УЦА, УЦУ

7.3.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой по данной дисциплине.

Оценку «зачтено» обучающийся получает, если в течение семестра выполнены ключевые работы (№ п/п 1.1-1.3, 3.1, 4.1, 6.1 из п. 3.2.1), и обучающийся набрал суммарно 80-100 баллов, включая устный опрос (п.7.3.2.1), в противном случае обучающийся получает оценку «не зачтено».

Устный опрос заключается в проверке знаний всего пройденного теоретического материала по данной дисциплине, оценивается максимально в 20 баллов (2 вопроса по 10 баллов).

При желании обучающийся может получить оценку «зачтено» без опроса, если при текущем контроле знаний в течении обучения суммарно набрал 80-100 баллов и выполнил все работы из списка ключевых.

7.3.2.1 Примерный перечень вопросов для оценки качества освоения дисциплины на зачете (устный опрос)

1. Ключевые направления исследований в биомедицине
2. Клеточный цикл, включая стадии митоза
3. Положения клеточной теории
4. Функции митохондрий
5. Плазматическая мембрана и транспорт веществ
6. Межклеточное узнавание
7. Биология стволовых клеток и эмбриогенез
8. Определение и классификация биоматериалов
9. Регенеративная медицина, включая проблемы и перспективы развития
10. Гибель клеток по пути некроза и апоптоза
11. Диагностикумы *in vitro*: биосенсоры и биочипы
12. Основные этапы жизненного цикла лекарственного препарата и базы данных для оценки их фармакологии
13. Методы молекулярного моделирования при создании лекарственного вещества
14. Фармакологические исследования
15. Высокопроизводительный скрининг
16. Функции печени и значимость применения клеточных моделей человека в доклинических исследованиях
17. Вторичная структура ДНК, принципы строения
18. Центральная догма молекулярной биологии
19. Репликация ДНК
20. Геном человека, его расшифровка
21. Секвенирование ДНК
22. Особенности транскрипции про- и эукариот: инициация, элонгация, терминация
23. Процессинг мРНК у эукариот
24. Свойства генетического кода
25. Классификация аминокислот
26. Уровни организации белковой молекулы
27. Особенности трансляции про- и эукариот: инициация, элонгация, терминация
28. Структура тРНК
29. Блот-гибридизационный анализ в ДНК-диагностике
30. Принцип метода ПЦР, его разновидности

