

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Контроль клеточного цикла в норме и при патологии Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Медико-биологические науки

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Абрамова З.И.

**Рецензент(ы):** Киямова Р.Г.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Киямова Р. Г.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Абрамова З.И. (кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии, Центр биологии и педагогического образования), Zinaida.Abramova@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основные положения клеточной теории;
- события клетки, связанные с ее прохождением по клеточному циклу;
- центральное звено регуляции клеточного цикла;
- экзогенные и эндогенные регуляторы клеточного цикла;
- основные отличия регуляции клеточного цикла в специализированных, стареющих и неопластически-трансформированных клеток;
- основные типы и механизмы нарушения регуляции клеточного цикла: что такое точки контроля клеточного цикла, клеточный осциллятор, лицензионный фактор, какие пути передачи сигнала регулируют клеточный цикл, чем отличаются.

Должен уметь:

- использовать теоретические основы знаний регуляции клеточного цикла в практической деятельности;
- анализировать схематичное представление основных биохимических процессов регуляции клеточного цикла;
- ориентироваться в научной литературе (отечественной и зарубежной);
- критически оценивать методы, используемые для решения экспериментальных задач;
- представить полученные результаты, подтвердить их достоверность с помощью статистических методов;
- устно представить полученные результаты ;
- на основе целостного, системного научного мировоззрения формулировать научные идеи, предлагать пути и методы реализации этих идей с привлечение философских и мировоззренческих знаний.

Должен владеть:

- основными методами выделения и анализа нуклеиновых кислот, методами анализа экспрессии белков и генов, оценки статуса их метилирования;
- навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах;
- знаниями о современном состоянии науки в области строения клеток, о закономерностях контроля клеточного цикла, о фундаментальных концепциях регуляции внутриклеточных процессов;
- навыками участия в научной дискуссии, принятия независимых суждений и самостоятельных решений, свободно ориентироваться в теоретической и методической базе, отстаивать свою точку зрения;
- навыками изложения и обсуждения собственных экспериментальных данных в виде научной статьи.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- устно представить полученные результаты;
- на основе целостного, системного научного мировоззрения формулировать научные идеи, предлагать пути и методы реализации этих идей с привлечение философских и мировоззренческих знаний.

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Медико-биологические науки)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 38 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 28 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 70 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 3 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Контроль клеточного цикла:внеклеточные регуляторы.	3	2	6	0	14
2.	Тема 2. Передача внеклеточных митогенных сигналов в ядро.	3	2	5	0	14
3.	Тема 3. Внутриклеточные регуляторы клеточного цикла.	3	2	5	0	14
4.	Тема 4. Регуляция клеточного цикла в стареющих и неопластически трансформированных популяциях клеток.	3	2	6	0	14
5.	Тема 5. Нарушение регуляции клеточного цикла и внутриклеточные факторы, сдерживающие этот процесс.	3	2	6	0	14
	Итого		10	28	0	70

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Контроль клеточного цикла:внеклеточные регуляторы.

Лекция 1. Ч.1 Деление клетки и понятие о клеточном цикле.

Предмет изучения

История открытия митоза

Организация митоза

Специфические черты митоза

Представление о митотическом (клеточном ) цикле и его периодах.

Лекция - Ч.2. Регуляция клеточного цикла.

Принципы регулирования в живых системах

Понятие об экзогенных и эндогенных факторах регуляции

Факторы роста и их участие в регуляции клеточного цикла

Факторы роста из тромбоцитов (PDGF)

Эпидермальный фактор роста (EGF)

Фактор роста фибробластов (FGF)

Инсулиноподобные факторы роста (IGF)

Трансформирующие факторы роста (TGF)

Интерликины и факторы, стимулирующие рост клеточных колоний (CSF)

## **Тема 2. Передача внеклеточных митогенных сигналов в ядро.**

Лекция 2. Внеклеточные митогенные сигналы

Рецепторы факторов роста

Мембранные белки и вторичные посредники

MAP-киназы и каскад их фосфорилирования

Гены пролиферативного ответа. Протоонкогены. Онкогены.

Вопросы самоконтроля:

1. Эксперименты, доказывающие существование MPF (M phase promoting factor)
2. Биохимическая модель клеточного осциллятора. Основные участники
3. Роль MPF в митозе. Трансформации ядерной оболочки.
4. Точки контроля как феномен
5. Известные точки контроля и их компоненты
6. Получение условных мутаций для изучения различных элементов клеточного цикла.
7. Внеклеточные регуляторы клеточного цикла.
8. Пути стимуляции пролиферации
9. Стимуляция фактором роста
10. Особенности роста клеток в культуре. Предел Хейфлика, бессмертные культуры.
11. Апоптоз, роль в жизни организма, индукция апоптоза в клетке
12. Пути стимуляции выживания и апоптоза. Сигнальный путь TGF- $\beta$ .
13. Туморсупрессоры и онкогены
14. Методы установления межбелковых взаимодействий
15. Методы получения мутаций клеточного цикла у дрозофилы.

## **Тема 3. Внутриклеточные регуляторы клеточного цикла.**

Лекция 3. Экзогенные регуляторы клеточного цикла

Современные представления клеточном цикле и состоянии пролиферативного покоя

Универсальная модель размножения клеток

Изучение эндогенной регуляции размножения клеток методом клеточной гибридизации

Короткоживущие белки - репрессоры пролиферации клеток

Ингибиторы пролиферации, вырабатываемые покоящимися клетками в культуре

Гены *gas*, специфичные для состояния пролиферативного покоя, и продукты их активности

Взаимодействие эндогенных и экзогенных факторов в регуляции клеточного цикла.

## **Тема 4. Регуляция клеточного цикла в стареющих и неопластически трансформированных популяциях клеток.**

Лекция 4. Особенности регуляции клеточного цикла специализированных, стареющих и малигнизированных клеток

Проллиферативный ответ клеток на действие митогенов в функционально-специализированных популяциях клеток.

Представление о способности специализированных клеток углубляться в состояние покоя.

Особенности пролиферации стареющих клеток.

Программируемая клеточная гибель (апоптоз) стареющих клеток.

Особенности клеточной пролиферации в опухолях и трансформированных культурах клеток.

## **Тема 5. Нарушение регуляции клеточного цикла и внутриклеточные факторы, сдерживающие этот процесс.**

Лекция 5. Внутриклеточные факторы, сдерживающие процесс нарушения клеточного цикла

Изменения в передаче митогенного сигнала в ядро при неопластической трансформации

Экспрессия онкогенов притрансформации клеток

Нарушения в системе эндогенной регуляции размножения клеток при неопластической трансформации

Возможность коррекции нарушения в системе эндогенной трансформации при канцерогенезе

Гены-супрессоры опухолей (антионкогены) и продукты их активации

Ингибиторы циклин-зависимых кина (CKIs)

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 3</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Коллоквиум	ПК-1	1. Контроль клеточного цикла:внеклеточные регуляторы. 2. Передача внеклеточных митогенных сигналов в ядро.
2	Письменное домашнее задание	ПК-2	5. Нарушение регуляции клеточного цикла и внутриклеточные факторы, сдерживающие этот процесс.
3	Контрольная работа	ПК-2	1. Контроль клеточного цикла:внеклеточные регуляторы. 2. Передача внеклеточных митогенных сигналов в ядро. 3. Внутриклеточные регуляторы клеточного цикла. 4. Регуляция клеточного цикла в стареющих и неопластически трансформированных популяциях клеток. 5. Нарушение регуляции клеточного цикла и внутриклеточные факторы, сдерживающие этот процесс.
	<b>Зачет с оценкой</b>	ПК-1, ПК-2	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 3</b>					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Текущий контроль</b>					
Коллоквиум	Высокий уровень владения материалом по теме. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала.	Средний уровень владения материалом по теме. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован средний уровень понимания материала.	Низкий уровень владения материалом по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат освоен частично. Продемонстрирован удовлетворительный уровень понимания материала.	Неудовлетворительный уровень владения материалом по теме. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат не освоен. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень понимания материала.	1
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Зачет с оценкой</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 3**

**Текущий контроль**

**1. Коллоквиум**

Темы 1, 2

Тема: Состояние пролиферативного покоя-особое физиологическое состояние клетки:

1. Открытие периода Go (фазы "вне цикла")
2. Выявление клеток в периоде Go методами клеточной кинетики
3. Способность клеток выходить из в периоде G2
4. Представления о состоянии пролиферативного покоя
5. Экспериментальные системы для изучения покоящихся клеток
6. Критика представлений о клеточном цикле и состоянии пролиферативного покоя
7. Особенности вступления покоящихся клеток в митотический цикл
8. Значение периодов пролиферативного покоя для функционирования различных биологических систем
9. Экспериментальные предпосылки изучения метаболизма покоящихся клеток
10. Структура клеточной поверхности и транспортная функция наружной мембраны
11. Структура и функции хроматина
12. Синтез макромолекул
13. Обновление макромолекул
14. Появление в покоящихся клетках новых белков
15. Активность ферментов анаболизма и катаболизма
16. Пролиферативный покой - активное метаболическое состояние клетки
17. Биологический смысл избирательной активации метаболических процессов в состоянии пролиферативного покоя.

Тема: Клеточный цикл в процессе индивидуального развития, молекулярно-генетический контроль размножения клеток:

1. Клеточный цикл в раннем эмбриогенезе и при специализации клеток
2. Регуляция клеточного цикла в эмбриогенезе. Гипотеза автономного остиллятора



3. Крупнейшее открытие современной биологии-общность регуляторных механизмов размножения эукариотических клеток
4. Взаимодействие p34cdk2 и цмклинов при вступлении клетки в митоз
5. Роль циклинов и циклинзависимых протеинкиназ (CDKs) в регуляции переходов Go/D1 G1/S

## 2. Письменное домашнее задание

### Тема 5

Тема: Надклеточная регуляция цикла.

В результате анализа темы написать реферативный доклад с презентацией по одному из вопросов.

Вопросы для устного опроса.

1. Сигнальные пути, стимулирующие пролиферацию, рост и выживание.
2. Сигнальный путь Ras, MAP-киназы, путь PI 3-киназы.
3. Сигнальные пути TGF- $\beta$  и ингибирования апоптоза.
4. Сигнальный путь при нетипичном воздействии прогестерона на ооцит.
5. Роль клеточного матрикса в регуляции деления клеток.
6. Феномен латерального ингибирования.
7. Киназа фокальной адгезии и Src- киназа.
8. Протоонкогены и онкогены.
9. Тумор- супрессоры.
10. Апоптоз. Аутофагия.

## 3. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3, 4, 5

Вариант 1. Механизмы регуляции клеточного деления

Определение основных сверхочных точек. G1/S и G2/M - критические точки регуляции клеточного цикла. Роль циклинов и их киназ в делении клетки. Ингибиторы и активаторы Cdk. Роль митотических киназ в регуляции клеточного цикла.

Вариант 2. Клеточные и вирусные онкогены

Иммортализация и трансформация клеток. Протоонкогены и раковые супрессорные гены. Онкогенные вирусы (полиомы, папилломы, Эпштейна-Барра и ретровирусы). Ретровирусные онкогены и их леточные аналоги.

Характеристика RAS онкогенов. Активация онкогенов: вставки (инфицирование вирусами на примере гена c-myc), транслокации (лимфома Беркитта, Филадельфийская хромосома)

Вариант 3. Супрессорные гены (PCG)

RB белок в регуляции клеточного цикла. Роль фактора E2F, его геном-мишени. Ядерный белок p53 в канцерогенезе. Структура и функция белка, механизмы его активации. Роль белков MDM2 и p14ARF. Другие PCG (BRCA1/2, HMMR).

Вариант 4. Протоонкогены в передаче клеточных сигналов

Характеристика белков сигнальной трансдукции клеток. Факторы роста (GF) как инициаторы сигналов. Способы передачи сигнала. Роль G-белков в сигнальной трансдукции. Принципиальная схема передачи клеточных сигналов на примере RAS/ RAF/MAPK пути.

Рецепторы факторов роста (GFR) и цитоплазматические тирозин-киназы, фосфорилирование мембраносвязанных рецепторов факторов роста. Механизмы активации RAS и RAF белков. Активация MAP-киназного пути. Киназы MAP-киназ. Онкобелки в регуляции экспрессии генов. Роль C-тус.

Вариант 5. Онкогены как критические мишени в молекулярной патологии. Мутации в онкогенах и PCG. Причины и последствия. Современные тенденции в генотерапии рака. Принципы таргетной терапии в онкологии.

Биохимия метастазов. Межклеточные контакты и адгезия. Клеточные адгезивные молекулы (Кадхерины, интегрины, селектины, Ig-подобные). Роль MMPs и клеточной адгезии.

Вариант 6. Молекулярные механизмы программированной клеточной гибели (апоптоза)

Морфологические и биохимические особенности апоптоза и некроза. Инициация апоптоза. Основные сигнальные молекулы. Роль клеточных онкогенов Белки p53 и bax как индукторы, bcl-2 как супрессор апоптоза. Каспазы в инициации и реализации апоптоза. Способы регуляции активности каспаз. Регуляция программированной клеточной гибели. Методы детекции апоптоза.

Вариант 7. Вступление клеток в пролиферативный цикл.

1. Клеточный цикл: основные этапы и их характеристика. 2. Основные этапы митоза. Контрольные точки. 3. Краткая характеристика клетки в состоянии пролиферативного покоя. 4. Экспериментальные системы для изучения покоящихся клеток. 5. Регуляция клеточного цикла эукариот: циклины и циклин-зависимые киназы. Краткая характеристика и основные функции Вариант 8. Репликация ДНК как центральное событие клеточного цикла.

1. ДНК-полимеразы про- и эукариот. Сравнительная характеристика. Репликация ДНК эукариот: основные характеристики. 2. ORC-комплекс. 3. ДНК-полимеразы. 4. Репликативный белок A. 5. Репликационный фактор C. 6. Механизмы точности синтеза ДНК. 7. Строение ДНК митохондрий. 8. Способы инициации репликации ДНК митохондрий. 9. Ингибиторный анализ в изучении синтеза ДНК.

Вариант 9. Регуляция клеточного цикла. Эндогенные и экзогенные факторы регуляции.

1. Экзогенные факторы регуляции клеточного цикла. 2. Факторы роста. 3. Фактор роста тромбоцитов. 4. Эпидермальный фактор роста. 5. Фактор роста фибробластов. 6. Трансформирующие факторы роста. TGF- $\alpha$ , TGF- $\beta$ . 7. Семейство инсулиноподобных факторов роста.

Вариант 10. Межклеточная коммуникация. Первичные и вторичные мессенджеры.

1. Экзогенные факторы регуляции клеточного цикла. 2.. Фактор роста тромбоцитов. 3. пидермальный фактор роста. 4 Фактор роста фибробластов. 5. Трансформирующие факторы роста. TGF- $\alpha$ , TGF- $\beta$ . 6. Семейств инсулиноподобных факторов роста. 7. Циклины. 8. Циклин-зависимые киназы.

#### **Зачет с оценкой**

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Клетка. Клеточный цикл. Основные события клеточного цикла. Регуляция. Варианты.
2. Точки контроля митотического цикла. Точка рестрикции (R, Start)?запуск митотического цикла. Точки контроля в G1, S, G2 периодах и митозе.
3. Деление, пролиферация, дифференцировка, клеточная гибель. Что такое терминальная дифференцировка клетки?
4. Три группы клеток, отличающихся по пролиферативному потенциалу. Какова особенность пролиферации в обновляющихся клеточных популяциях? Приведите пример клеток с высоким уровнем пролиферативной активности.
5. Внутри-и внеклеточные факторы клеточного цикла: гормоны (эритропоэтин, инсулин и др.), ростовые факторы (тромбоцитарный, эпидермальный и др.), ферменты (циклинкиназы и др.), рецепторы (восприятие регуляторных сигналов), сигнальные молекулы (циклины, факторы транскрипции).
6. Регуляция пролиферации: позитивная регуляция, негативная регуляция.
7. Активация пролиферации. Внутриклеточные факторы. Пример: Активация транскрипционного фактора E2F.
8. Генетическая регуляция клеточного цикла: гены контроля пролиферации. позитивной регуляции (протоонкогены), синтез факторов негативной регуляции (гены-супрессоры).
9. Программируемая клеточная гибель. Формы гибели. Возможен ли апоптоз в пресинтетический период клеточного цикла?
10. Регуляция клеточного цикла. Основные регуляторы митотического цикла ? белки циклины (A, B, D, E) и ферменты циклин-зависимые киназы (Cdk1-6).
11. Протоонкогены. Какова их роль в злокачественной трансформации клеток?
12. Гены онкосупрессоров. Каков механизм их действия?
13. Эксперименты, доказывающие существование MPF (M phase promoting factor). Роль MPF в митозе. Трансформации ядерной оболочки.
14. Биохимическая модель клеточного осциллятора. Основные участники.
15. Получение условных мутаций для изучения различных элементов клеточного цикла. Внеклеточные регуляторы клеточного цикла.
16. Особенности роста клеток в культуре. Предел Хейфлика, бессмертные культуры.
17. Апоптоз, роль в жизни организма, индукция апоптоза в клетке. Пути стимуляции выживания и апоптоза. Сигнальный путь TGF- $\beta$ .
18. Аутофагия, роль в жизни организма, индукция аутофагии. Гены аутофагии.
19. Нарушения клеточного цикла и образование опухолей.
20. Циклины. Циклин-зависимые киназы. Циклин-киназные комплексы: активность в клеточном цикле.
21. Белок RB: роль в регуляции клеточного цикла .
22. Белок p53: роль в регуляции клеточного цикла
23. Белок MDM2 в регуляции клеточного цикла
24. Регуляция смены фаз клеточного цикла.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 3</b>			



Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Слушание и запись лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы. Именно на лекции закладываются основы знаний. На лекциях дается самое важное, основное в изучаемой дисциплине. Основные задачи, стоящие перед лектором: помочь студентам понять основы и усвоить материал на самой лекции, дать указания на то, что требует наибольшего внимания, учить правильному мышлению и создавать ясное представление о методологии изучаемой науки. Лекции являются эффективным видом занятий для формирования у студентов способности быстро воспринимать новые факты, идеи, обобщать их, а также самостоятельно мыслить. Лектор излагает теоретический и практический материал, относящийся к основному курсу. Из большого числа монографий, учебников, сборников лектор выбирает самое главное, помогает усвоить логику рассуждений.</p> <p>Важно помнить, что лекция ? это творческий процесс, в котором участвуют одновременно и лектор, и студенты. Студенту следует научиться понимать и основную идею лекции, а также, следуя за лектором, участвовать в усвоении новых мыслей.</p> <p>Важно при слушании лекции ? учиться мыслить, понимать идеи, излагаемые лектором. Большую помощь при этом может оказать конспект. Некоторые студенты полагают, что при наличии учебных пособий, учебников нет необходимости вести конспект. Такие студенты нередко совершают ошибку, так как не используют конспект как средство, позволяющее активизировать свою работу на лекции или полнее и глубже усвоить ее содержание.</p> <p>При конспектировании лекции важно опираться на следующие рекомендации: обращайте внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	<p>Обязательный компонент процесса обучения в высшей школе - практические занятия, предназначенные для углубленного изучения той или иной дисциплины.</p> <p>Термин "практическое занятие" включает такие виды занятий, как лабораторная работа, семинарское занятие, практикум. Аудиторные практические занятия играют ведущую роль в формировании навыков и применении приобретенных знаний. Практические занятия логически продолжают работу начатую на лекциях.</p> <p>Если лекция закладывает основы научных знаний в обобщенной форме, то практические занятия имеют целью расширить, уточнить эти знания, выработать профессиональные навыки. Практические занятия развивают научное мышление и язык студентов, позволяют проверить их знания.</p> <p>Семинарские занятия получили название от латинского <i>seminarium</i>, что в переводе означает "рассада". Их проводили в древнегреческих и римских школах как сочетание диспутов, сообщений учащихся, комментариев и выводов</p> <p>Главная цель семинарских занятий - содействие углубленному усвоению студентами наиболее сложных вопросов учебного курса, побуждения студентов к коллективному творческому обсуждению, овладению научными методами анализа явлений и проблем, активизации к самостоятельному изучению научной и методической литературы, формированию навыков самообразования.</p> <p>В процессе подготовки к семинару студенты самостоятельно изучают литературу (учебную, методическую, научную), учатся критически оценивать различные источники знаний.</p> <p>Дидактическая ценность семинаров заключается в том, что из-за незначительного количества студентов (академическая) преподаватель может плодотворно влиять на аудиторию как в образовательном, так и в воспитательном плане.</p> <p>Под семинарским занятием понимают форму учебного занятия, при которой преподаватель организует дискуссию по заранее определенным темам, к которым студенты готовят тезисы ответов или индивидуально выполненные реферативные доклады. Такие семинары называют также семинары-дискуссии.</p> <p>Семинары-практикумы, посвященные обсуждению различных вариантов решения практических ситуационных задач.</p> <p>План семинара сообщают студентам заранее для осознания логики постепенного, последовательного развития темы. Обязательно сообщают необходимые научные и методические источники по теме, дополнительную литературу, с помощью которой можно углубить знания по теме. Целесообразно давать индивидуальные творческие задания по теме семинарского занятия. На семинаре следует обсуждать наиболее спорные проблемы. Учитывая развивающую цель обучения семинарские занятия прививают самостоятельность мышления, умение аргументировать и отстаивать свое мнение, вести корректную дискуссию.</p> <p>Семинару присущи четыре основные функции:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Углубление, конкретизация, систематизация знаний, полученных на лекциях и во время самостоятельной работы.</li><li>2. Развитие навыков самостоятельной работы.</li><li>3. Поощрение к научным исследованиям.</li><li>4. Контроль за качеством усвоения студентами материала.</li></ol> <p>При подготовке каждый студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада или предложенную тему и по возможности подготовить по нему презентацию.</p> <p>Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.</p> <p>Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы семинара, участии в коллективном обсуждении вопросов по теме, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.</p> <p>Важно составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Главная задача самостоятельной работы студента - это формирование системных навыков, умений и знаний о приоритетных достижениях биологических наук и их комплексного использования в области медицины и фармакологии в форме семинаров, коллоквиумах и докладах.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает подготовку к устному опросу. Для этого студент изучает лекции преподавателя, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов.</p> <p>Тема и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля содержатся в рабочей учебной программе и доводятся до студентов заранее.</p> <p>Эффективность подготовки студентов к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу или блиц-опросу студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам.</p> <p>В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 6 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы.</p> <p>Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении выше названных рекомендаций и изучении рекомендованной литературы.</p> <p>Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.</p> <p>Таким образом, главная задача самостоятельной работы направлена на формирование системных навыков, умений и знаний о приоритетных достижениях биологических наук и их комплексного использования в области медицины и фармакологии. Работу с литературой разумнее начинать с разбора материала, изложенного в лекциях. Для лучшего усвоения материала предпочтительнее после лекции затрачивать 20-30 минут на рассмотрение изложенного материала, отмечая места, вызывающие вопросы или содержащие непонятный текст.</p> <p>Вопросы, которые требуют дополнительного уточнения, можно разобрать, используя учебники или обратившись к преподавателю. С целью углубления знаний по изучаемому вопросу требуется использовать интернет.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
контрольная работа	<p>Контрольная работа - является сложной формой проверки. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Контрольная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии. Целью контрольной работы является расширение, углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на занятиях и при самостоятельной работе над источниками, максимальное приближение студентов к выработке навыков самостоятельного решения конкретных практических вопросов, непосредственного применения полученных теоретических знаний.</p> <p>Контрольные работы предназначены для проверки знаний на уровне воспроизведения, на уровне понимания или на уровне умения применить знания на практике. Контрольная может проводиться в разных формах (письменной и компьютерной), не исключая и не заменяя другие формы контроля качества знаний студентов. Успешное выполнение заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Вопросы подготовлены на основе лекционного материала, учебников и учебных пособий по дисциплине, изданных за последние 5 лет.</p> <p>Контрольная работа может выполняться непосредственно во время проведения семинарского занятия, а может даваться студентам в качестве домашнего задания. При выполнении домашнего задания необходимо соблюдать требования к оформлению контрольной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Текст работы должен быть выполнен на листах формата А4 и оформлен шрифтом размером в 14 пунктов, для сносок, располагающихся постранично, - с размером в 12 пунктов.</li><li>-Размер межстрочного интервала по всему тексту контрольной работы - полуторный;</li><li>-Поля: левое - 3см, правое - 1,5 см, верхнее и нижнее - 1,5см.</li><li>-Объем работы - до 5 страниц.</li><li>-Страницы работы должны быть пронумерованы.</li></ul> <p>При использовании материала из учебной или научной литературы, должны соблюдаться правила цитирования - в сноске указываются фамилия и имя автора, название и вид работы, дата издания, том. Контрольная работа сдается на проверку в прошитом виде и принимается к проверке только в случае соблюдения студентом всех требований к ее оформлению.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
коллоквиум	<p>Методические указания по подготовке к коллоквиумам: Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по самостоятельно подготовленной студентом теме. Цель коллоквиума - формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. От студента требуется:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;</li><li>- знание разных точек зрения, высказанных в экономической литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;</li><li>- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.</li></ul> <p>Коллоквиум это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной литературы</p> <p>При подготовке к коллоквиуму каждый студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.</p> <p>Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.</p> <p>Структура коллоквиума: В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы занятие может состоять из четырех-пяти частей:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.</li><li>2. Доклад и/или выступление с презентациями по проблеме семинара.</li><li>3. Обсуждение выступлений по теме - дискуссия.</li><li>4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.</li><li>5. Подведение итогов занятия. Подготовка к устному опросу</li></ol> <p>Критерии оценки коллоквиума:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- степень добросовестности работы с литературой;</li><li>- наличие составленного конспекта по проблематике коллоквиума (структура конспекта в целом, содержание конспекта в целом или отдельных его тем);</li><li>- владение изученным материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;</li><li>- уровень понимания проблемы (умеет раскрыть рассматриваемую проблему и высказать свое отношение (собственное мнение) к проблеме, отстаивать правоту своих суждений, умение аргументировать свое мнение);</li><li>- своевременность подготовки к коллоквиуму.</li></ul> <p>Для проведения коллоквиума преподаватель заранее (за 1 месяц) знакомит учащихся с вопросами, которые будут вынесены на совместное обсуждение и предлагает список литературы для подготовки, объясняет форму проведения занятия и оценки результатов работы студентов.</p>



Вид работ	Методические рекомендации
письменное домашнее задание	<p>Задания на анализ конкретных профессиональных ситуаций. Это решение реальной задачи профессиональной деятельности, в которой отражены аспекты изучаемой темы.</p> <p>Задания (тема или вопросы) в большей степени связаны с анализом изученного материала. В результате анализа темы написать реферативный доклад с презентацией.</p> <p>Презентация (от лат. Praesento - представление) это документ или комплект документов, предназначенный для представления чего-либо.</p> <p>Цель презентации - донести до аудитории полноценную информацию о теме.</p> <p>Отличительной особенностью презентации является её интерактивность, т.е. возможность взаимодействия через элементы управления для пользователя.</p> <p>Использование презентаций в учебном процессе позволяет студенту: приобрести недостающие знания из разных источников; использовать приобретенные знания для решения познавательных и практических задач; приобрести коммуникативные умения, работая в различных группах; развить исследовательские умения и системное мышление: выявление проблемы, сбор информации, анализ, обобщение.</p> <p>Условия создания презентаций в информационно-образовательной среде вуза: самостоятельная деятельность студентов; структурирование содержательной части доклада с указанием поэтапных результатов; сбор, систематизация и анализ данных; подведение итогов, оформление результатов, их презентация на семинарах.</p> <p>План презентации:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Титульная страница (первый слайд);</li><li>2. Введение;</li><li>3. Основная часть презентации (обычно содержит несколько подразделов);</li><li>4. Заключение.</li></ol> <p>Рекомендации:</p> <p>Время. Количество слайдов примерно соответствует длине доклада в минутах. Если у вас слайдов намного больше, чем времени, то вы просто не успеете показать все слайды, либо будете показывать их слишком быстро и аудитория не поймет доклада. Начинайте доклад с пояснения, о чем вы будете рассказывать. Завершайте свой доклад обобщением уже сказанных основных тезисов в короткой и понятной форме.</p> <p>Люди наиболее внимательны в начале и конце доклада. Итоги - это ваш второй шанс донести главную мысль до слушателя.</p> <p>Слайд. Каждый слайд должен иметь заголовок. Не полностью заполненный слайд лучше, чем переполненный. Делайте слайд проще. У аудитории всего около 50 секунд на его восприятие.</p> <p>Делайте доклад более доступным. Избегайте сплошной текст. Используйте нумерованные/маркированные списки. Используйте схемы и диаграммы. Используйте краткие предложения или фразы.</p> <p>Шрифты. Размер шрифта стоит выбирать так, чтобы на слайде умещалось около 10-15 строк. Для смыслового выделения текста используйте цвет или полужирную интенсивность.</p> <p>Цвета. Аккуратно используйте цвета. Будьте осторожны в использовании светлых цветов на белом фоне, особенно зеленого. То, что хорошо выглядит у вас на мониторе, плохо выглядит при докладе, т.к. мониторы и проекторы по-разному представляют цвета. Нормальный текст должен быть черным на белом фоне. Не используйте тени. Инверсные цвета (светлый текст на темном фоне) могут стать проблемой в светлых (не затемненных) помещениях.</p> <p>Графика раскрывает концепции или идеи эффективнее текста: одна картинка может сказать больше тысячи слов. Если есть возможность - вставляйте картинки в каждый слайд. Визуализация сильно помогает аудитории. Помещайте картинки левее текста: мы читаем слева-на-право, поэтому смотрим вначале на левую сторону слайда. Графика должна иметь ту же типографику, что и основной текст: шрифты. Фотографии вполне могут быть полноцветными, а векторная графика (диаграммы, схемы, графики) должны соответствовать основной цветовой схеме (например, черный - обычные линии, красный - выделенные части, зеленый - примеры, синий - структура). Как и в случае текста, вы должны объяснить все элементы графики.</p> <p>Проверить визуальное восприятие презентации.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
зачет с оценкой	<p>Итоговый зачет по предмету, по которому экзамен не предусмотрен учебным планом, является формой проверки знания студентами всего предмета в целом. На этом зачете преподаватель имеет возможность и должен выяснить знания студентов по данному предмету, умение пользоваться текущим законодательством, способность правильно сочетать теорию и практику при решении правовых вопросов.</p> <p>При проведении зачетов рекомендуется руководствоваться следующим: а) основной успешной подготовки студентов к зачету является систематическое изучение ими рекомендованной литературы и правильное конспектирование всего изучаемого материала. б) перед зачетом преподаватель знакомится с конспектами студента, чтобы составить общее впечатление об уровне самостоятельной работы студента и его подготовленности к сдаче зачета. Если конспекты составлены неграмотно, или студент не законспектировал результаты практических или домашних заданий, преподаватель все это учитывает при решении вопроса о принятии зачета;</p> <p>Зачет проводится устно или письменно по решению преподавателя, в объеме учебной программы.</p> <p>По решению преподавателя зачет может быть выставлен без опроса - по результатам работы обучающегося на лекционных и(или) практических занятиях.</p> <p>Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа: * самостоятельная работа в течение процесса обучения; * непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; * подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах/тестах (при письменной форме проведения дифференцированного зачета).</p> <p>Зачет в письменной форме проводится по билетам/тестам, охватывающим весь пройденный по данной теме материал. На подготовку к ответу по вопросам билета/теста обучающемуся дается 30 минут с момента получения им билета/теста.</p> <p>Дополнительные вопросы необходимы для того, чтобы определить, как студент ориентируется в материале, насколько твердо усвоены им основные понятия, как он формулирует свои мысли без предварительного обдумывания. Этот прием направлен на воспитание у студентов необходимого для каждого магистранта качества / умения дать ответ на возникший вопрос немедленно, способность ориентироваться в сложной обстановке, быстро оценивать фактические обстоятельства. Ответ на дополнительный вопрос не влияет на оценку в такой степени, как ответы на основные вопросы.</p>

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Контроль клеточного цикла в норме и при патологии" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

#### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Контроль клеточного цикла в норме и при патологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая проекционная мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе Медико-биологические науки .