

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

Основы молекулярной онкологии

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия и молекулярная биология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), 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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- теоретические и методологические основы биохимии;
- химическое строение живой материи: структуру и функции белков и нуклеиновых кислот, принципы и механизмы воспроизведения и сохранения дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) в ряду поколений (репликация и репарация), декодирование генетической информации молекулами рибонуклеиновой кислоты (РНК), механизмы процессинга первичных транскриптов, этапы и механизмы биосинтеза белков (трансляция), посттрансляционная модификация белков;
- основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, функционирование клеточного цикла;
- общие вопросы развития структуры и функции опухолевых клеток;
- факторы, формирующие здоровье человека. Этиология и патогенез опухоли;
- основные закономерности развития патологических процессов и состояний. Опухолевый рост;
- физико-химические механизмы патологии: роль повреждения различных структур клетки в ее патологии; фосфолипазное повреждение мембран; перекисное окисление липидов; осмотическое нарушение структуры и функции клеток;
- биохимия патологических процессов: метаболизм опухолевого роста, ферментативная система, биохимия иммунитета при опухолевом росте.
- биохимические методы исследования биологических жидкостей;
- фотохимические превращения биомолекул, механизмы действия ультрафиолетового излучения на белки, нуклеиновые кислоты, липиды, фотоканцерогенез;
- основные методы и аппаратуру, используемые в клинической лабораторной диагностике

Должен уметь:

- формулировать и планировать задачи исследований в биохимии, молекулярной биологии и иммунологии;
- с помощью персонального компьютера находить библиографическую информацию по заданной тематике;
- воспроизводить современные методы исследования и разрабатывать новые методические подходы для решения задач медико-биологических исследований;
- использовать теоретические и методические подходы для изучения природы и механизмов развития патологических процессов;
- определять и оценивать возможности моделирования патологических процессов;
- использовать программные системы для обработки экспериментальных и клинических данных, изучения биохимических процессов в организме;

Должен владеть:

- методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов;
- основными методами лабораторно-биохимической и инструментальной диагностики;
- методами выделения и разделения макромолекул; навыками работы с автоматическими дозаторами, основными приемам хроматографии;
- спектрофотометрическим анализом различных биологических систем;
- методами флуоресцентного, хемилюминесцентного анализа;

-методами математического аппарата, биометрическими методами обработки экспериментальных медико-биологических и клинических данных;

Должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать полученные знания при изучении других дисциплин,
- при выполнении практических лабораторных задач, курсовых и дипломных работ,
- использовать полученные знания в научно-исследовательской работе, при работе в медицинских учреждениях, научных исследовательских центрах

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Биохимия и молекулярная биология)" 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 48 часа(ов), в том числе лекции - 20 часа(ов), практические занятия - 28 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 78 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен 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. Природа рака и современные технологии диагностики и терапии онкологических заболеваний	3	2	2	0	6
2.	Тема 2. Патогенез злокачественных опухолей:	3	2	2	0	8
3.	Тема 3. Опухоль. Классификация.	3	2	2	0	8
4.	Тема 4. Клеточный цикл неопластической клетки.	3	2	4	0	8
5.	Тема 5. Роль репарационных систем клетки в опухолевой трансформации.	3	2	4	0	8
6.	Тема 6. Изменения метаболизма веществ в организме онкологических больных.	3	2	4	0	8
7.	Тема 7. Гены и белки онкогенеза	3	2	4	0	8
8.	Тема 8. Аутофагия: механизмы, регуляция и роль в развитии опухолей.	3	2	2	0	8
9.	Тема 9. Опухоль и иммунная система	3	2	2	0	8
10.	Тема 10. Механизмы формирования лекарственной устойчивости опухолевых клеток	3	2	2	0	8

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Итого		20	28	0	78

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Природа рака и современные технологии диагностики и терапии онкологических заболеваний

Влияние опухоли на организм:

1. Возникновение опухоли и проблема предрака.
2. Активация клеток-предшественников.
3. Генетический предрак.
4. Роль воспаления в образовании предрака.

##### Тема 2. Патогенез злокачественных опухолей:

1. Эпидемиология опухолей: причины развития опухолей человека и животных:

теория химического канцерогенеза, теория физического канцерогенеза,

Вирусно-генетическая, Полиэтиологическая теория.

Канцерогенез как стадийный процесс: изменения в геноме, активация клеточных онкогенов, экспрессия клеточных онкогенов, злокачественная трансформация с приобретением способности к автономному росту.

##### Тема 3. Опухоль. Классификация.

Опухолевый рост

Терминология и классификация опухолей:

Клинико-анатомическая классификация.

Гистогенетическая классификация.

Малигнизация

Теория опухолевой прогрессии для злокачественных и доброкачественных опухолей.

Клеточный и биохимический атипизм.

Паранеопластический синдром.

Опухолевые антигены.

##### Тема 4. Клеточный цикл неопластической клетки.

1. Регуляция пролиферации в регенерации клеточного цикла.
2. Свойства неопластической клетки.
3. Нарушение регуляции клеточного цикла опухолевой клетки.
4. Отсутствие репликативного старения.

##### Тема 5. Роль репарационных систем клетки в опухолевой трансформации.

1. Клеточные системы, репарирующие повреждения ее клеточного материала.

2. Исправление повреждений ДНК, индуцируемых ультрафиолетовым облучением: фотореактивация, эксцизионная и рекомбинационная (пострепликативная) репарация.

3. Нарушения репарационных систем клетки и злокачественная трансформация.

Белок p53 и его роль в процессах исправления повреждений генетического аппарата клетки. Связь функционирования гена p53 с малигнизацией клеток и феноменом апоптоза.

##### Тема 6. Изменения метаболизма веществ в организме онкологических больных.

1. Характерные особенности в метаболизме опухолевых клеток.

2. Теломеры животных клеток - их природа и значение для клетки.

3. Теломераза: организация данного фермента, функция в клетке и связь с процессом раковой трансформации клеток.

4. Биохимия метастазирования.

5. Влияние опухоли на обмен веществ и гомеостаз.

##### Тема 7. Гены и белки онкогенеза

1. Способы мутации генов онкогенеза.

2. Онкогены и гены супрессоры.

2.1. Онкогены вирусного онкогенеза.

2.2. Клеточные онкогены

3. Гены супрессоры

### **Тема 8. Аутофагия: механизмы, регуляция и роль в развитии опухолей.**

Молекулярные механизмы клеточного каннибализма и гипотезы о его роли в опухолевой прогрессии

1. Аутофагия. Нобелевский лауреат Есинора Осуми

2. Основные принципы аутофагии.

3. Роль аутофагии в механизмах гибели опухолевых клеток.

4. Гены аутофагии.

5. TOR-центрическая концепция регуляции митогенных, метаболических и энергетических сигнальных путей в клетке.

6. Феномен аутофагии. Влияние p-53 на метаболизм клетки ? вновь выявленный антипролиферативный механизм.

7. Резистентный к индукторам апоптоза фенотип клеток A4:

Клеточный клон и бессмертие

Судьба потомков клеток обеих линий, переживших цитотоксическую атаку

Механизмы антибластомной резистентности организма

### **Тема 9. Опухоль и иммунная система**

Роль иммунитета в опухолевом развитии:

1. Введение. Последние открытия

2. Иммунологические особенности онкологических процессов

3. Противоопухолевый иммунитет.

Иммунорфология опухолей. Исследования И. И. Мечникова

4. Стволовая клетка, иммунология и раковая клетка: Раковая клетка и подавление иммунитета. Раковая клетка - измененная стволовая клетка.

### **Тема 10. Механизмы формирования лекарственной устойчивости опухолевых клеток**

Резистентность опухолевых клеток к терапевтическим воздействиям как медико-биологическая проблема.

1. Общие представления о фармакокинетике и фармакодинамике противоопухолевых лекарств

2. Ограничение накопления лекарств в клетках

3. Внутриклеточная инактивация лекарств

4. Устранение возникших повреждений

5. Смена молекулярной мишени

6. Активация программы гибели клеток при неисправимых повреждениях

7. Последствия необратимой утраты клетками программы гибели

8. Селекция клеточной популяции в условиях FAS- индуцированного апоптоза

### **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"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

аутофагия/statya/soglashenie-wiki-meds.php -

<http://www.wiki-meds.ru/tags/%D0%B0%D1%83%D1%82%D0%BE%D1%84%D0%B0%D0%B3%D0%B8%D1%8F/statya/sogla>

Аутофагия. Нобелевская премии - <https://postnauka.ru/faq/69060>

КАНЦЕРОГЕНЕЗ: ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ. РОЛЬ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ В МЕХАНИЗМАХ ОНКОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ КЛЕТОК И ОПУХОЛЕВОЙ ПРОГРЕССИИ  
В.М. Попков, Н.П. Чеснокова, В.Ю. Барсуков, Т.Д. Селезнев -  
<https://www.monographies.ru/en/book/section?id=5586>

Онкология: Источник: <http://dommedika.com/oncology/33.html> Dommedika - <http://dommedika.com/oncology/33.html>

Опухолевые маркеры. Онкогенез - <http://medicalplanet.su/Patfiz/341.html>

Основные сведения, классификация и краткие эпидемиологические данные -  
<https://auno.kz/patofiziologiya-tom-2/196-patofiziologiya-opuxolevogo-rosta.html>

Покой, апоптоз или аутофагия: как клетка принимает решение - [http://moikompas.ru/compas/cell\\_decision](http://moikompas.ru/compas/cell_decision)

Современные концепции канцерогенеза. Механизмы онкогенной трансформации клеток: роль активации протоонкогенов, потери функции генов супрессии роста и пролиферации клеток, подавление генов апоптоза -  
<https://www.monographies.ru/en/book/section?id=5589>

Таргетонкологическая терапия в -

<http://www.volgmed.ru/uploads/journals/articles/1423571078-drugs-bulletin-2014-4-2300.pdf>

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

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

RosOncoWeb - <http://www.rosoncoweb.ru/>

Канцерогенез - <http://surgeryzone.net/patient/onkologiya/kancerogenez.html>

Медицинская онлайн-библиотека -

<http://doctor-i.ru/onkologiya/obshee-ponyatie-opuholei-onkologii.-dobrokachestvennie-opuholi.html>

Онкологический портал - <http://onco.ucoz.net/>

Эволюционный взгляд на опухоль сулит революцию в онкологии - [https://www.gazeta.ru/science/2011/04/04\\_a\\_3573945.shtml](https://www.gazeta.ru/science/2011/04/04_a_3573945.shtml)

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по самостоятельной работе для студентов:

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает следующие виды работ:

- изучение теоретического лекционного материала;
- подготовка к семинарам.
- подготовка к коллоквиумам, к контрольным работам.
- написание рефератов
- подготовка к зачету

Цель курса 'Основы молекулярной онкологии' состоит в ознакомлении студентов с современными знаниями и последними научными достижениями в биологии и медицине, связанными с причинами возникновения, механизмами развития и клиническими проявлениями опухолей (новообразований), а также с разработкой методов их диагностики, лечения и профилактики.

Самостоятельное изучение проводится следующим образом: внимательно прочитать задание, согласно выданного варианта; ознакомиться с содержанием раздела, соответствующего заданию; изучить материал в рекомендуемой литературе, относящийся к данной теме; ответить на вопросы контрольных заданий, при необходимости вернуться к изучению теоретического материала по учебникам.

Магистранты, завершившие освоение курса, должны обладать прочными знаниями в области молекулярных основ образования опухолевых клеток и развития канцерогенеза, а также:

- основные молекулярные механизмы формирования раковых клеток (генетические мутации определённых регуляторных систем) и процесса злокачественных образований (малигнизация)
- уметь оперировать основными терминами и понятиями в области онкогенеза канцерогенеза, а также приводить примеры отдельных сигнальных путей онкогенеза; обосновывать необходимость использования того или иного исследовательского метода, для решения фундаментальных вопросов в области молекулярной биологии опухолевой клетки; приобретать новые знания в области молекулярной биологии опухолевой клетки, используя современные информационные технологии.
- владеть базовыми профессионально-профилированными методами получения лабораторной биологической информации.
- демонстрировать способность и готовность -разбираться в современном состоянии теоретических работ и результатах экспериментов в области основ молекулярной онкологии, разбираться в методах исследований в области молекулярной онкологии в объеме специальных дисциплин.

Методические указания по выполнению рефератов

Подготовка и написание реферата по дисциплине имеет целью углубить, систематизировать и закрепить полученные студентами теоретические знания в области биохимии опухоли, развить навыки поиска необходимой информации, умения обобщения найденных материалов.

Сбор материала, написание и сдача на проверку работы осуществляется в сроки, определенные учебной программой дисциплины.

Содержание реферата должно соответствовать теме, полно ее раскрывать.

Реферат должен содержать следующие разделы:

1. титульный лист с указанием министерства, названия высшего учебного заведения, кафедры, тема реферата с указанием названия дисциплины, ФИО и группа студента, ФИО преподавателя, которому сдана работа на проверку, дата сдачи работы, оценка и подпись преподавателя
2. оглавление
3. введение - где ставятся цель и задачи исследования, его актуальность.
4. основные разделы работы
5. заключение - содержит выводы изложенного материала.
6. список использованной литературы.

Требования к оформлению рефератов:

- TimesNewRoman -12;
- межстрочный интервал - полуторный;
- отступ в абзацах 1-2 см.;
- поле левое 2,5 см., остальные 2 см.;
- нумерация страницы начинается с титульного листа, номера страниц проставляются с раздела 'ВВЕДЕНИЕ', внизу посередине страницы
- объем реферата 8-10 страниц.

Правильно оформленная работа сдается преподавателю.

При невыполнении студентом требований к содержанию и оформлению реферата, преподаватель имеет право вернуть работу для доработки устранения недостатков.

Методические указания по выполнению контрольных работ:

Тесты предназначены для проверки знаний на уровне воспроизведения, на уровне понимания или на уровне умения применить знания на практике.

Тестирование может проводиться в разных формах (письменной и компьютерной), не исключая и не заменяя другие формы контроля качества знаний студентов.

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки в соответствии с рейтинговой системой обучения. Тестовые задания подготовлены на основе лекционного материала, учебников и учебных пособий по дисциплине, изданных за последние 5 лет.

Выполнение тестовых заданий предоставляет студентам возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. У студента есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Тестовые задания охватывают узловые вопросы теоретических и практических основ по дисциплине. Для формирования заданий использована закрытая форма. Для выполнения тестовых заданий студенты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других литературных источников.

Контрольные тестовые задания выполняются студентами на семинарских занятиях. Репетиционные тестовые задания содержатся в рабочей учебной программе дисциплины. С ними целесообразно ознакомиться при подготовке к контрольному тестированию.

Методические указания по подготовке к семинарским занятиям, коллоквиумам и устному опросу:

Подготовку к каждому семинарскому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом семинарского 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, рекомендованной к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме семинара и по возможности подготовить по нему презентацию.

Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. 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.

Структура семинара или коллоквиума

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы семинарское занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/или выступление с презентациями по проблеме семинара.
3. Обсуждение выступлений по теме - дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
5. Подведение итогов занятия.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к устному опросу. Для этого студент изучает лекции преподавателя, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов.

Тема и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля содержатся в рабочей учебной программе и доводятся до студентов заранее. Эффективность подготовки студентов к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу, 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. 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

Самостоятельная подготовка студентов по вопросам

1. Понятие опухолевого роста.
2. Основные биологические особенности опухолевой ткани: автономность опухолевого роста, атипизм опухоли (морфологический, функциональный, биохимический, антигенный), инвазивный рост, метастазирование, рецидивирование.
3. Понятие о прогрессии опухолей.
4. Клональная природа опухолей. Классификация и номенклатура опухолей. Принципы классификации опухолей: гистологические, гистогенетические, клинико-морфологические и др.

5. Основные модели, применяемые в экспериментальной онкологии; индуцированные и перевиваемые опухоли, спонтанные, клеточные и органичные культуры.
6. Основные характеристики злокачественной клетки: неконтролируемый рост, нарушения в программе конечной дифференцировки, нарушения в программе клеточной смерти, способность к метастазированию, усиление механизмов устойчивости к неблагоприятным воздействиям.
7. Биохимические особенности опухолевых клеток. Особенности энергетического обмена злокачественных опухолей. Анаэробный и аэробный гликолиз. Синтез опухолями белков и изоферментов эмбрионального типа.
8. Молекулярно-генетические изменения в опухолевых клетках. Онкогены и онкобелки. Клеточные протоонкогены.
9. Классификация онкогенов: онкогены, антионкогены (p53, pRb и др.), мутаторные гены, гены-модуляторы.
10. Функции онкобелков (факторы роста, мембранные и цитоплазматические рецепторы, тирозинкиназы, факторы транскрипции, регуляторы апоптоза и др.).
11. Механизмы активации протоонкогенов: делеция, мутация, амплификация, хромосомные перестройки. Методы определения онкогенов и генных нарушений.
12. Специфические изменения генома в клетках злокачественных новообразований, примеры опухолей (хронический миелолейкоз, лимфома Беркитта, ретинобластома, опухоль Вильмса). Прогностическое значение отдельных генетических аномалий.
13. Особенности пролиферации опухолевых клеток. Сигнальные пути, приводящие к пролиферации. Основные понятия о митотическом цикле клетки (фазы цикла, фракция роста, фактор потери клеток; особенности кинетики пролиферации опухолевых клеток).
14. Характеристика основных этапов опухолевой прогрессии. Неоангиогенез в опухоли. Характеристика ангиогенного фенотипа, роль генов модуляторов, генов супрессоров.
15. Канцерогенеза как многостадийный процесс. Накопление генетических нарушений как основа неопластической трансформации клеток. Понятия инициации, промоции и прогрессии опухолей.
16. Химический канцерогенез. Гигиеническая классификация химических канцерогенов МАИР.
17. Классификация канцерогенов по механизму действия: генотоксические канцерогены (ПАУ, нитрозосоединения, ароматические амины, афлатоксины, канцерогены прямого действия), негенотоксические (эпигеномные) канцерогены. Механизмы их действия.
18. Механизмы метаболической активации и дезактивации канцерогенных соединений в организме. Прямодействующие и непрямые канцерогены.
19. Вирусный канцерогенез.
20. Вирусогенетическая концепция рака Л.А. Зильбера. Понятие онкогенного вируса.
21. Основные группы онкогенных вирусов человека и животных (аденовирусы, герпесвирусы, паповирусы, ретровирусы и др.).
22. Вирусные инфекции человека, ассоциированные с возникновением опухолей (папилломовирусная инфекция, ВИЧ, вирусный гепатит В, инфекции, вызванные вирусом Эпштейна-Барр и др.).
23. Экзогенные и эндогенные вирусы. Продукты вирусных генов. Механизмы опухолевой трансформации клеток ДНК и РНК содержащими вирусами.
24. Опухоли человека, ассоциированные с хроническими вирусными инфекциями.
25. Радиационный канцерогенез.
26. Радиоактивные элементы и их тропизм к различным тканям. Клеточная радиочувствительность. Радиочувствительность тканей и органов. Факторы радиочувствительности. Механизм канцерогенного действия ионизирующей радиации. Радиопротекторы.
27. Модели радиационных опухолей у животных. Радиационные опухоли человека. Ультрафиолетовое излучение и рак. Роль генетической предрасположенности в УФ канцерогенезе.
28. Роль гормонов в развитии злокачественных новообразований экзокринных и эндокринных желез, желез смешанной секреции и органов мишеней (молочной железы, яичников, эндометрия).
29. Механизмы гормонального канцерогенеза. Гормонозависимые опухоли. Гормонопродуцирующие опухоли. Экспериментальные модели гормонального канцерогенеза.
30. Место эпидемиологии в изучении этиологии злокачественных новообразований. Основные методы изучения эпидемиологии опухолей.
31. Роль, место и виды статистических методов исследования, используемых при изучении эпидемиологии опухолей.
32. Понятие факторов риска. Структура и уровень заболеваемости злокачественными опухолями в РФ.
33. Уровни заболеваемости и смертности от злокачественных опухолей основных локализаций. Характеристика основных показателей частоты заболевания неоплазиями.
34. Классификация злокачественных опухолей по стадиям, международная классификация по системе TNM.
35. Общие принципы определения стадии опухолевого процесса.
36. Развитие неоплазий у экспериментальных животных при использовании бластомогенных веществ (индуцированные опухоли).
37. Опухоли, индуцированные бензантраценом, метилхолантреном, бензпиреном

37. Опухоли, индуцированные внешним облучением и инкорпорированными радиоактивными веществами
38. Ультраструктурная организация опухолевых клеток при экспериментальном канцерогенезе.
39. Особенности морфогенеза опухолей в зависимости от способа введения канцерогена.
40. Получение клеточных культур. Основных вида однослойных клеточных культур: первичные и перевиваемые. Приготовление первичных клеточных культур.
41. Получение монослойных перевиваемых культур клеток. Суспензионное культивирование клеток. Бессывороточные среды точного химического состава. Среда Игла.
42. Выращивание вирусов в культурах клеток.
43. Понятие об экспериментальных опухолях. Классификация экспериментальных опухолей.
44. Модели экспериментальной онкологии. Современные методики экспериментального канцерогенеза
45. Химиотерапия злокачественных опухолей.
46. Модели и методы для изучения противоопухолевой активности различных соединений (перевиваемые и спонтанные опухоли, гетеротрансплантаты опухолей, неопухолевые объекты).

Примерные темы рефератов и коллоквиумов/семинаров

Цель: приобретение навыков анализа научной литературы по определенной теме.

Содержание:

Тема 1. Канцерогенез с позиций современной молекулярной медицины. Гены-мишени канцерогенных агентов

Рефераты:

1. Молекулярные основы канцерогенеза.
2. Молекулярные механизмы нарушения регуляции клеточного цикла при раке.
3. Гены-мишени канцерогенных агентов: проонкогены, онкобелки, опухолевые гены-супрессоры.
4. Роль в канцерогенезе молекул, регулирующих ядерную транскрипцию и клеточный цикл (Rb, WT-1, p53, BRCA-1 и BRCA-2)
5. Молекулы, регулирующие преобразование ростового сигнала (NF-1 и гена APC).
6. Регуляторная функция рецепторов клеточной поверхности.
7. Роль регуляторов апоптоза и репарации ДНК в опухолевой трансформации клетки.
8. Иммуортализация.
9. Причины активации теломеразы в опухолевых клетках человека.

Тема 2. Молекулярные маркеры канцерогенеза

Рефераты:

10. Молекулярные маркеры неблагоприятного прогноза заболевания.
11. Молекулярные маркеры микрометастазов.
12. Маркеры ранних стадий опухолеобразования.
13. Роль регуляторов апоптоза и репарации ДНК в опухолевой трансформации клетки.

Тема 3. Современные технологии диагностики и терапии онкологических заболеваний

Рефераты:

15. Биосенсорные технологии.
16. Методы ДНК-диагностики.
17. Протеомные технологии.
18. Синтетические ингибиторы сигнальной трансдукции.
19. Моноклональные антитела.
20. Антисмысловые олигонуклеотиды.

Тема 4. Молекулярно-генетические изменения опухолевых клеток.

Рефераты:

21. Роль репарационных систем клетки в опухолевой трансформации.

Тема 5. Изменение биохимического состава опухолевых тканей во время роста.

Тема 6. Особенности метаболизма опухолевых клеток.

Тема 7. Кинетические закономерности опухолевого роста.

Тема 8. Опухолевый неангиогенез.'

Тема 9. Противоопухолевый иммунитет: иммунологический надзор организма.

Тема 10. Воспаление, атопия/аутоиммунитет, рак

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

#### **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 "Биохимия и молекулярная биология".

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия и молекулярная биология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

**Основная литература:**

1. Патология физиология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] : учебник / П.Ф. Литвицкий. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016.  
- <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438374.html>
2. Клиническая онкология. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Л.З. Вельшер, Б.И. Поляков, С.Б. Петерсон - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014.  
- <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428672.html>
3. Онкология [Электронный ресурс] / под общей ред. С. Б. Петерсона - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425329.html>

**Дополнительная литература:**

'Патология физиология. Задачи и тестовые задания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / П.Ф. Литвицкий, В.А. Войнов, С.В. Пирожков, С.Б. Болевич, В.В. Падалко, А.А. Новиков, А.С. Сизых; под ред. П.Ф. Литвицкого. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013.' - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424834.html>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.5 Основы молекулярной онкологии

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия и молекулярная биология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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 Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

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.