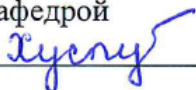


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры генетики и  
фундаментальной медицины  
протокол № 12 от «11» июня 2019 г.

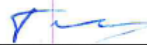
Зав. кафедрой



/ Э.К. Хуснутдинова

Согласовано:

Председатель УМК биологического  
факультета



/ М.И. Гарипова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина Онкогенетика и эпигенетика

Вариативная часть, дисциплина по выбору

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки  
Медико-биологические науки

Квалификация  
Магистр

Разработчик (составитель)

доцент кафедры генетики и фундаментальной  
медицины, к.б.н.



/Нургалиева А.Х.

Для приема: 2019 г.

Уфа – 2019 г.

Составитель / составители: к.б.н., доцент Нургалиева А.Х.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «11» июня 2019 г. № 12

Зав. кафедрой Хуснутдинова / Э.К. Хуснутдинова

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	7
4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)	9
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать основные закономерности функционирования живых систем и биосферы; методы описания, наблюдения, классификации биологических объектов;	<b>ОПК -3</b> -готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	
	Знать основное содержание фундаментальных и прикладных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности	<b>ПК-1</b> способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	
Умения	Уметь оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов, анализировать математические модели, определять и описывать с их помощью предложенный объект; ставить новые научные и парактические задачи и оценивать результаты их решения	<b>ОПК -3</b> -готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	
	Уметь использовать научной и производственно-технологической деятельности знания необходимых фундаментальных и прикладных разделов дисциплин	<b>ПК-1</b> способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях	<b>ОПК -3</b> -готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	
	Владеть навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	<b>ПК-1</b> способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	

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

Дисциплина «Онкогенетика и эпигенетика» относится к вариативной части, дисциплина по выбору Б1.В.ДВ 04.02.

При очной форме обучения дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре. При очно-заочной форме обучения дисциплина преподается на 2 курсе, в 3 семестре.

Целью освоения дисциплины «Онкогенетика и эпигенетика» является формирование у магистрантов представлений о жизнедеятельности клетки, путях апоптоза, причинах образования раковых клеток, понимания важности изучения генетических механизмов канцерогенеза, а также формирование представлений об эпигенетических процессах, происходящих в ходе индивидуального развития организма

Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки магистров по направлению подготовки - 06.04.01 Биология, профиль подготовки «Генетика», и направлено на подготовку обучающихся к научно-исследовательской, научно-производственной и проектной, организационно-управленческой, педагогической и информационно-биологической деятельности.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Цитогенетика», «Функциональная геномика», «Медико-генетическое консультирование».

## 3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Содержание рабочей программы представлено в *Приложении № 1*.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции **ОПК - 3 - готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: основные закономерности функционирования живых систем и биосферы; методы описания, наблюдения, классификации биологических объектов	Не знает основные закономерности функционирования живых систем и биосферы; методы описания, наблюдения, классификации биологических объектов	Демонстрирует частичные знания об основных закономерностях функционирования живых систем и биосферы; методы описания, наблюдения, классификации	Знает достаточно в базовом объеме основные закономерности функционирования живых систем и биосферы; методы	Демонстрирует высокий уровень знаний об основных закономерностях функционирования живых систем и биосферы; методы описания,

			биологических объектов	описания, наблюдения, классификации биологических объектов	наблюдения, классификации биологических объектов
Второй этап (уровень)	Уметь: оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов, анализировать математические модели, определять и описывать с их помощью предложенный объект; ставить новые научные и парактические задачи и оценивать результаты их решения	Не умеет оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов, анализировать математические модели, определять и описывать с их помощью предложенный объект; ставить новые научные и парактические задачи и оценивать результаты их решения	Способен на удовлетворительном уровне оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов, анализировать математические модели, определять и описывать с их помощью предложенный объект; ставить новые научные и парактические задачи и оценивать результаты их решения	Способен хорошо оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов, анализировать математические модели, определять и описывать с их помощью предложенный объект; ставить новые научные и парактические задачи и оценивать результаты их решения	Способен отлично оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов, анализировать математические модели, определять и описывать с их помощью предложенный объект; ставить новые научные и парактические задачи и оценивать результаты их решения
Третий этап (уровень)	Владеть: основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях	Не владеет основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях	Плохо владеет основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях	Хорошо владеет основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях	Умело владеет основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях

**Код и формулировка компетенции ПК-1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры**

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Первый этап (уровень)	Знать основное содержание фундаментальных и прикладных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности	Не знает основное содержание фундаментальных и прикладных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности	Демонстрирует частичные знания об основном содержании фундаментальных и прикладных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности	Знает достаточно в базовом объеме основное содержание фундаментальных и прикладных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности	Демонстрирует высокий уровень знаний об основном содержании фундаментальных и прикладных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности
Второй этап (уровень)	Уметь использовать научной и производственно-технологической деятельности необходимых фундаментальных и прикладных разделов дисциплин	Не умеет использовать научной и производственно-технологической деятельности необходимых фундаментальных и прикладных разделов дисциплин	Способен на удовлетворительном уровне использовать научной и производственно-технологической деятельности знания необходимых фундаментальных и прикладных разделов дисциплин	Способен хорошо использовать научной и производственно-технологической деятельности знания необходимых фундаментальных и прикладных разделов дисциплин	Способен отлично использовать научной и производственно-технологической деятельности знания необходимых фундаментальных и прикладных разделов дисциплин
Третий этап (уровень)	Владеть навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Не владеет навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Плохо владеет навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Хорошо владеет навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Умело владеет навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ

#### Показатели сформированности компетенции.

Критериями оценивания являются оценки, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в содержании дисциплины. Шкалы оценивания: «удовлетворительно»; «хорошо»; «отлично».

#### **4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
-------	---------------------	-------------	--------------------

Освоения			
1-й этап  Знания	Знать основные закономерности функционирования живых систем и биосферы; методы описания, наблюдения, классификации биологических объектов;	<b>ОПК -3</b> -готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; коллоквиум, реферат
	Знать основное содержание фундаментальных и прикладных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности	<b>ПК-1</b> способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Индивидуальный, групповой опрос; тестирование; письменные ответы на вопросы; коллоквиум
2-й этап  Умения	Уметь оперировать основными положениями и терминами фундаментальных биологических законов, анализировать математические модели, определять и описывать с их помощью предложенный объект; ставить новые научные и практические задачи и оценивать результаты их решения	<b>ОПК -3</b> -готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; коллоквиум, реферат
	Уметь использовать научной и производственно-технологической деятельности знания необходимых фундаментальных и прикладных разделов дисциплин	<b>ПК-1</b> способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы	Индивидуальный, групповой опрос; тестирование; письменные ответы на вопросы; коллоквиум



		магистратуры	
3-й этап	Владеть основными методами работы с биологическими объектами в полевых и /или лабораторных условиях	<b>ОПК -3</b> -готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; коллоквиум, реферат
Владеть навыками	Владеть навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	<b>ПК-1</b> способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Индивидуальный, групповой опрос; тестирование; письменные ответы на вопросы; коллоквиум

#### 4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план у магистров не предусмотрен.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Онкогенетика и эпигенетика» является экзамен. Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов, включенных в программу дисциплины. В экзаменационном билете – 3 вопроса. Ответ на каждый вопрос максимально оценивается по 5-ти бальной шкале. Оценка ответа на вопрос «удовлетворительно» соответствует начальному уровню сформированности компетенции, «хорошо» – базовому, «отлично» – повышенному.

#### Примерные вопросы к экзамену по Онкогенетике и эпигенетике

1. Онкогенетика как наука. История изучения канцерогенеза.
2. Злокачественные новообразования. Основные признаки. Сравнительная характеристика злокачественных и доброкачественных новообразований.
3. Причины возникновения опухолей. Теории канцерогенеза.
4. Онкогены. Наследственные механизмы вирусного онкогенеза.
5. Антионкогены (Гены-супрессоры опухолей).
6. Профилактика развития онкологических заболеваний.
7. Таргетная терапия онкологических заболеваний.
8. Соматические мутации как причина онкологических заболеваний.

9. Методы молекулярно-генетической и цитогенетической диагностики онкологических заболеваний.
10. Циркулирующие ДНК и их использование в диагностике онкологических заболеваний.
11. Молекулярно-генетические механизмы процесса метастазирования.
12. Молекулярно-генетические основы рака молочной железы и яичников.
13. Молекулярно-генетические основы рака почки.
14. Молекулярно-генетические основы рака желудка.
15. Молекулярно-генетические основы опухолей головного мозга.
16. Молекулярно-генетические основы меланом.
17. Молекулярно-генетические основы лейкозов.
18. Молекулярно-генетические основы лимфом.
19. Молекулярно-генетические основы рака шейки матки.
20. Молекулярно-генетические основы сарком.
21. Термин «эпигенетика»: история возникновения. Краткая история эпигенетики. Современные представления.
22. Эпигенетическая регуляция онтогенеза. Основная характеристика. Эпигенетические феномены.
23. Генетики и эпигенетика. Модельные системы для изучения эпигенетики.
24. Хроматиновая матрица. Уровни организации хроматина. Различия между эу- и гетерохроматином.
25. Модификации гистонов и гистоновый код. Комплексы, осуществляющие ремоделинг хроматина, и варианты гистонов.
26. Метилирование ДНК.
27. Интерференция РНК и регуляция экспрессии генов.
28. Инактивация X-хромосомы. Механизм. Биологическая роль.
29. Эпигенетика и болезни человека. Нарушение геномного импринтинга.
30. Эпигенетика и болезни человека. Нарушения, влияющие на структуру хроматина в trans-конфигурации.
31. Эпигенетика и болезни человека. Расстройства, влияющие на структуру хроматина в cis-конфигурации.
32. Эпигенетика и болезни человека. Взаимодействие эпигенетики и окружающей среды.
33. Эпигенетические детерминанты при раковых заболеваниях.

### **Пример экзаменационного билета**

**Утверждено**

**На заседании кафедры ГиФМ**

**(наименование кафедры)**

**(протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_)**

**Зав. кафедрой \_\_\_\_\_**

**БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ  
ФАКУЛЬТЕТ Дисциплина «Онкогенетика и эпигенетика» БИЛЕТ № \_ на  
\_\_\_\_\_ учебный год.**

1. Злокачественные новообразования. Основные признаки. Сравнительная характеристика злокачественных и доброкачественных новообразований.
2. Метилирование ДНК.

### 3. Молекулярно-генетические основы рака почки.

#### **Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется, если выставляется магистранту, если он дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- «хорошо» выставляется, если магистрант раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- «довлестворительно» выставляется магистранту, если при ответе на теоретические вопросы им допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.;

- «неудовлетворительно» выставляется магистранту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Освоение дисциплины проводится в ходе лекций, практических занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

1. подготовка к семинарским занятиям;
2. выполнение творческого задания;
2. самостоятельное изучение теоретического материала при подготовке к контрольным работам, тестированию и коллоквиумам.
3. подготовка к итоговому контролю.

Самостоятельную работу по дисциплине следует начинать сразу после установочной лекции. Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом группы и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу, на практические и самостоятельные занятия.

Текущий контроль осуществляется по вопросам семинарских занятий, выполнения творческого задания, рубежный контроль осуществляется по вопросам коллоквиумов и с помощью тестирования

#### **Коллоквиум № 1. Онкогенетика**

1. История изучения канцерогеназа.
2. Канцерогенез и современная молекулярная генетика
3. Нарушения клеточных систем, ведущих к опухолеобразованию.
4. Онкогены и онкобелки.
5. Факторы роста и рецепторы: роль в опухолеобразовании.
6. Антионкогены: роль в метастазировании.
7. Гормональный и вирусный канцерогенез. Генотоксическая теория.

8. Влияние популяционных и генетических факторов на гормональный канцерогенез.
9. Множественная лекарственная устойчивость опухолей.
10. Вирусно-генетическая теория возникновения опухолей.
11. Ретровирусы как носители и активаторы онкогенов
12. ДНК- и РНК-содержащие онковирусы
13. Поиск мутаций как основа генетической диагностики рака.
14. Генетические маркеры раковых состояний
15. Применений знаний о генетике рака в клинической практике
16. Проблема онтогенеза с генетической точки зрения.

### **Коллоквиум № 2. Эпигенетика**

1. Термин «эпигенетика»: история возникновения. Современные представления.
2. Эпигенетическая регуляция онтогенеза. Основная характеристика..
3. Эпигенетические феномены. Эффект положения, парамутация, трансекция, прионизация.
4. Геномный импринтинг. История изучения. Гены, задействованные при геномном импринтинге.
5. Функция и эволюция геномного импринтинга
6. Эпигенетическая модификация генома - метилирование ДНК и компактизация хроматина.
7. Тканеспецифичное метилирование цитозинового остатка ДНК. Механизм компактизации-декомпактизации хроматина.
8. Инактивация X-хромосомы. Механизм. Биологическая роль.
9. Примеры эпигенетических явлений.
10. Модельные объекты эпигенетики.
11. Феномены эпигенетики: С-парадокс, G-парадокс, «мусорная ДНК».
12. Эпигенетическая модификация генома - метилирование ДНК и компактизация хроматина.
13. Псевдогены, мобильные элементы генома, генные сети и их роль в эпигенетических процессах.
14. Популяционный онтогенез и концепция эпигенетического ландшафта популяции.
15. Эпигенетическая теория эволюции М.А. Шишкина
16. Эпигенетическая концепция ограничений эволюционного процесса П. Олберча.

### **Семинар №1**

#### **Основы онкогенетики**

1. Онкогенетика как наука. История изучения канцерогенеза.
2. Профилактика развития онкологических заболеваний.
3. Таргетная терапия онкологических заболеваний.
4. Соматические мутации как причина онкологических заболеваний.
5. Методы молекулярно-генетической и цитогенетической диагностики онкологических заболеваний.

### **Семинар №2**

#### **Молекулярно-генетические основы некоторых форм злокачественных новообразований**

1. Рак молочной железы
2. Рак яичников

3. Почечно-клеточный рак
4. Рак желудка
5. Опухоли головного мозга
6. Меланомы
7. Острый лейкоз
8. Лимфомы
9. Рак шейки матки
10. Саркомы

### **Семинар №3**

#### **Основы эпигенетики**

1. Термин «эпигенетика»: история возникновения. Современные представления.
2. Эпигенетическая регуляция онтогенеза. Основная характеристика. Популяционный онтогенез и концепция эпигенетического ландшафта популяции.
3. Эпигенетические феномены. Эффект положения, парамутация, трансвекция, прионизация.
4. Геномный импринтинг. История изучения. Гены, задействованные при геномном импринтинге.
5. Тканеспецифичное метилирование цитозинового остатка ДНК. Механизм компактизации-декомпактизации хроматина.
6. Инактивация X-хромосомы. Механизм. Биологическая роль.
7. Модельные объекты эпигенетики.
8. Феномены эпигенетики: С-парадокс, G-парадокс, «мусорная ДНК».
9. Псевдогены, мобильные элементы генома, генные сети и их роль в эпигенетических процессах.
10. Эпигенетическая теория эволюции М.А. Шишкина. Эпигенетическая концепция ограничений эволюционного процесса П. Олберча.
11. Эпигенетические детерминанты при раковых заболеваниях.

#### **Критерии оценки семинаров и коллоквиумов:**

- «отлично» выставляется магистранту, если он дал полный и верный ответ на все вопросы.
- «хорошо» выставляется магистранту, если ответил почти на все вопросы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- «удовлетворительно» выставляется магистранту, если ответил на менее чем 50% вопросов. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- «неудовлетворительно» выставляется магистранту, если ответил на менее чем 30% вопросов. При ответе на вопросы допускает грубые ошибки и неточности.

#### **Темы рефератов/творческих работ**

1. История изучения канцерогеназа.
2. Канцерогенез и современная молекулярная генетика
3. Нарушения клеточных систем, ведущих к опухолеобразованию.
  1. Онкогены и онкобелки.
  2. Факторы роста и рецепторы: роль в опухолеобразовании.
  3. Антионкогены: роль в метастазировании
  4. Гормональный и вирусный канцерогенез. Генотоксическая теория.
  5. Влияние популяционных и генетических факторов на гормональный канцерогенез.
  6. Множественная лекарственная устойчивость опухолей.

7. Вирусно-генетическая теория возникновения опухолей.
8. Ретровирусы как носители и активаторы онкогенов
9. ДНК- и РНК-содержащие онковирусы
10. Поиск мутаций как основа генетической диагностики рака.
12. Генетические маркеры раковых состояний
13. Применений знаний о генетике рака в клинической практике.
14. Истории эпигенетики
15. Современное представление о гене
16. Метилирования ДНК: в системах эпигенетической наследственности
17. Эпигенетические феномены
18. Инактивация X-хромосомы. Биологическая роль
19. Геномный импринтинг. Биологическая и эволюционная роль.
20. Эволюционная роль эпигенетических процессов.
21. Популяционный онтогенез и концепция эпигенетического ландшафта популяции.

Реферат выполняется на листах бумаги формата А4 (шрифт Times New Roman, размер 14, интервал между строк полуторный). Титульный лист оформляется в соответствии с принятыми в БашГУ нормами. Реферат должен иметь содержание, введение, основную часть, разбитую на несколько глав, заключение и список литературы. Во введении автору нужно объяснить причину выбора данной темы, подчеркнуть ее актуальность, кратко охарактеризовать использованную литературу. В заключении сделать выводы по основной части, дать авторские оценки той проблемы, которая рассматривалась в реферате. Объем реферата – 18-25 стр. машинописного текста. Особо ценится практическая направленность работы. Рекомендуется выполнение презентации и выступление с докладом.

#### **Критерии оценивания рефератов/творческих работ**

- «отлично» выставляется, если магистрант раскрыл тему исследования, использовал не менее 6-7 разных литературных источников, использовал современную периодическую литературу, правильно оформил реферативную работу;

- «хорошо» выставляется, если магистрант раскрыл тему исследования, использовал не менее 6-7 разных литературных источников, использовал современную периодическую литературу, правильно оформил реферативную работу, имеются небольшие неточности;

- «удовлетворительно» выставляется, если магистрант не полностью раскрыл тему исследования, использовал менее 6-7 разных литературных источников, использовал недостаточно современной периодической литературы, имеются неточности в оформлении реферативной работы

- «неудовлетворительно» выставляется, если магистрант не раскрыл тему исследования, использовал менее 6-7 разных литературных источников, использовал недостаточно современной периодической литературы, имеются грубые ошибки в оформлении реферативной работы

Изучение дисциплины завершается рубежным контролем в виде **тестирования**. Количество заданий в тесте кратно числу компетенций, формируемых в ходе изучения дисциплины. На оценку степени сформированности каждой компетенции при рубежном контроле отводится не менее 10 вопросов. Число правильных ответов от 45 до 59% соответствует начальному (пороговому) уровню овладения компетенцией, от 60 до 80 % -

базовому уровню, от 81 до 100 % - повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенции.

### **Примеры заданий рубежного теста по дисциплине «Онкогенетика и эпигенетика»**

1) Злокачественные новообразования:

- а) Растут медленно, постепенно сдавливая прилежащие структуры и ткани, но никогда не проникают в них
- б) никогда не метастазируют
- в) характерны зрелые, хорошо дифференцированные клетки
- г) характерен инвазивный рост

2) Протоонкогены – это:

- а) нормальные гены, необходимые для обеспечения обновления и роста клеточной массы организма в те периоды, когда он в этом нуждается
- б) ДНК-содержащие вирусы или РНК-содержащие ретровирусы
- в) ген, вызывающий и поддерживающий злокачественность
- г) гены-супрессоры опухолей

3) Онкогены– это:

- а) нормальные гены, необходимые для обеспечения обновления и роста клеточной массы организма в те периоды, когда он в этом нуждается
- б) ДНК-содержащие вирусы или РНК-содержащие ретровирусы
- в) ген, вызывающий и поддерживающий злокачественность
- г) гены-супрессоры опухолей

4) Антионкогены– это:

- а) нормальные гены, необходимые для обеспечения обновления и роста клеточной массы организма в те периоды, когда он в этом нуждается
- б) ДНК-содержащие вирусы или РНК-содержащие ретровирусы
- в) ген, вызывающий и поддерживающий злокачественность
- г) гены, утрата или подавление активности которых также приводит к развитию

опухолей

5) Онкогенетика-это:

А) раздел медицины, изучающий опухоли, их этиологию и патогенез, механизмы и закономерности возникновения и развития, методы профилактики и лечения.

Б) раздел онкологии, изучающий роль генетических факторов в этиологии и патогенезе опухолей

В) раздел медицины, изучающий опухоли и основные методы терапии

Г) патологический процесс, представленный новообразованной тканью, в которой изменения генетического аппарата клеток приводят к нарушению регуляции их роста и дифференцировки

б) Для злокачественных новообразований характерно:

А) зрелые, хорошо дифференцированные клетки

Б) экспансивный рост

В) незрелые клетки, имеющие различную степень анаплазии

Г) отсутствие метастазов

7) Промоторы канцерогенеза это:

А) вещества, способствующие росту и делению возникших одиночных опухолевых клеток

Б) вещества, вызывающие мутации, стимулирующие размножение клеток-предшественниц опухоли

В) нормальные гены, необходимые для обеспечения обновления и роста клеточной массы организма в те периоды, когда он в этом нуждается

Г) гены, нарушения в системе которых вызывают нестабильность генома

8) Первый открытый опухолеродный вирус:

А) вирус Эпштейн-Барра

- Б) вирусы, вызывающие папилломы  
 В) вирус герпеса, вызывающий саркому Капоши Г) вирус саркомы Рауса
- 9) Какие выделяют формы рака, связанного с наследственностью:  
 А) наследственно-аутосомные доминантные формы, Б) семейные раки  
 В) аутосомно-рецессивные синдромы, связанные с нарушением репарации ДНК Г) все ответы верны
- 10) Соматическая мутация – это  
 А) мутация, передающаяся по наследству, ведущая к появлению клеточного клона с генотипом, отличающимся от генотипа соседних нормальных клеток  
 Б) ненаследуемая мутация, ведущая к появлению клеточного клона с генотипом, отличающимся от генотипа соседних нормальных клеток  
 В) изменения, передающиеся по наследству, не затрагивающие последовательность ДНК  
 Г) все ответы верны
- 11) «Вставочный» канцерогенез – это  
 А) перенос протоонкогена в результате хромосомных транслокаций в новое положение— под контроль постоянно активного промотора  
 Б) действие различных канцерогенных факторов, приводящее к постоянной активности протоонкогена  
 В) опухолевые вирусы, сами по себе не содержащие онкогена, встраиваются в хромосому рядом с протоонкогеном, активируют его, вызывая непрерывную экспрессию Г) заражение организма опухолеродным вирусом, содержащим онкоген
- 12) Филадельфийская хромосома — транслокация между длинными плечами хромосом 9 и 22 характерна для А) хронической миелогенной лейкемии  
 Б) рака молочной железы и яичников В) лимфомы Ходжкина Г) глиальных опухолей
- 13) Важнейшей функцией гена p-53 является:  
 А) регуляция клеточного цикла Б) контроль процессов репарации В) индукция апоптоза  
 Г) контроль процессов дифференцировки клеток
- 14) Факторами, облегчающими метастазирование, являются:  
 А) активация антипротеазных активностей молекул ЭЦМ, окружающего опухоль  
 Б) экспрессия опухолевыми клетками на их мембране адгезивных молекул, способствующих метастазированию В) присутствие опухолеродных вирусов  
 Г) воздействие канцерогенных веществ
- 15) Эпигенетическая регуляция - это.  
 А) только наследственные изменения в экспрессии конкретного гена без каких-либо соответствующих структурных изменений в его нуклеотидной последовательности Б) только ненаследственные изменения в экспрессии конкретного гена без каких-либо соответствующих структурных изменений в его нуклеотидной последовательности В) наследственные и ненаследственные изменения в экспрессии конкретного гена без каких-либо соответствующих структурных изменений в его нуклеотидной последовательности Г) регуляция экспрессии генов только в соматических клетках
- 16) Эпигенетические изменения А) необратимы и не затрагивают изменений первичной структуры ДНК  
 Б) необратимы и изменяют первичную структуру ДНК



- В) обратимы и изменяют первичную структуру ДНК  
 Г) обратимы и не затрагивают изменений первичной структуры ДНК
- 17) Эпигеном – это  
 А) это совокупность всех эпигенетических маркеров, обуславливающих паттерн экспрессию генов в данной клетке  
 Б) Совокупность генов, содержащихся в одинарном наборе хромосом данного организма  
 В) совокупность дифференциально-метелированных участков в геноме организма или в той или иной клетке  
 Г) совокупность всех транскриптов, синтезируемых одной клеткой или группой клеток, включая мРНК и некодирующие РНК.
- 18) Ацетилирование гистонов  
 А) активирует транскрипцию  
 Б) угнетает транскрипцию  
 В) не влияет на процесс транскрипции  
 Г) может как активировать, так и угнетать транскрипцию
- 19) Фосфорилирование гистонов  
 А) активирует транскрипцию  
 Б) угнетает транскрипцию  
 В) не влияет на процесс транскрипции  
 Г) может как активировать, так и угнетать транскрипцию
- 20) Метилирование гистонов  
 А) активирует транскрипцию  
 Б) угнетает транскрипцию  
 В) не влияет на процесс транскрипции  
 Г) может как активировать, так и угнетать транскрипцию
- 21) Метилирование ДНК  
 А) модификация молекул ДНК без изменения самой нуклеотидной последовательности, заключающаяся в присоединении метильной группы к гуанину в составе CpG-динуклеотида  
 Б) модификация молекул ДНК, изменяющая нуклеотидную последовательность, заключающаяся в присоединении метильной группы к гуанину в составе CpG-динуклеотида  
 В) модификация молекул ДНК без изменения самой нуклеотидной последовательности, заключающаяся в присоединении метильной группы к цитозину в составе CpG-динуклеотида  
 Г) модификация молекул ДНК, изменяющая нуклеотидную последовательность, заключающаяся в присоединении метильной группы к цитозину в составе CpG-динуклеотида
- 22) Механизм инактивации гена в результате метилирования промоторной области  
 А) создание новых сайтов присоединения факторов транскрипции за счет изменения структуры ДНК  
 Б) Метильные группы нарушают ДНК-белковые взаимодействия, выступая в большую бороздку ДНК и препятствуя связыванию специфических транскрипционных факторов  
 В) Метилированные районы ДНК не могут специфически связывать транскрипционные репрессоры  
 Г) нет правильного ответа
- 23). Геномный импринтинг проявляется  
 а) хромосомной нестабильностью  
 б) различной экспрессией гомологичных материнских и отцовских аллелей  
 в) приводит к сдвигу соотношения полов в сторону мальчиков  
 г) приводит к сдвигу соотношения полов в сторону девочек

24) Метилирование de novo осуществляется за счет

А) ДНК-метилтрансфераз 1 (DMT1)

Б) ДНК-метилтрансфераз 0(DMT0)

В) ДНК-метилтрансфераз 2 (DMT2)

Г) ДНК-метилтрансфераз3 (DMT3)

25) К методам анализа метилирования относится

А) Флюоресцентная гибридизация in situ

Б) Анализ конформационного полиморфизма однонитевой

ДНК В) метилчувствительная ПЦР Г) Аллельспецифичная

ПЦР 26) Интерференция РНК

А) это замолкание (сайленсинг) генов, обеспечиваемое двуцепочечными молекулами РНК (dsРНК)

Б) это активация генов, обеспечиваемое двуцепочечными молекулами РНК (dsРНК)

В) это замолкание (сайленсинг) генов, обеспечиваемое одноцепочечными молекулами РНК (ssРНК)

Г) модификация молекул ДНК без изменения самой нуклеотидной

последовательности, заключающаяся в присоединении метильной группы к цитозину в составе CpG-динуклеотила

#### **Критерии оценки теста:**

- «отлично» выставляется магистранту, если он ответил на все вопросы или дал максимум 2 неверных ответа.

- «хорошо» выставляется магистранту, если он дал менее 7 неверных ответов

- «удовлетворительно» выставляется магистранту, если ответил на менее чем 50% вопросов.

- «неудовлетворительно» выставляется магистранту, если ответил на менее чем 30% вопросов.

### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **Основная литература:**

1. Онкогенетика и эпигенетика : учеб. пособие / [А. Х. Нурғалиева и др.] ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2018 .— 108 с. — Библиогр.: с. 108 .— ISBN 978-5-7477-4804-0. А63 -19 экз, чз4-1 экз

2. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс] / Жимулев И. Ф. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007 .— 480с.

[URL:http://www.biblioclub.ru/book/57409/](http://www.biblioclub.ru/book/57409/)

##### **Дополнительная литература:**

1. Акуленко Л.В. [ и др.]. Медицинская генетика – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2015. – 192 с.: ил. – Библиотека БашГУ, Абонемент №3, 24 экземпляра.

2. Основы генетики человека [Электронный ресурс] : учеб. пособие / БашГУ; Д. Д. Надыршина[идр.].—Уфа:РИЦБашГУ,2014

[URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/NadyrshinaOsnovyGenetiki.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/NadyrshinaOsnovyGenetiki.pdf)

3. Медицинская биология и общая генетика [Электронный ресурс] : Учебник / Р. Г. Заяц[идр.].—Минск:Высшаяшкола,2012.—496с.

[URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144379&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144379&sr=1)

4. Курчанов, Н.А. Генетика человека с основами общей генетики [Электронный ресурс] / Н.А. Курчанов .— 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2009 .— 192 с.

[URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105726](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105726)

5. Валиев, Р. Р. Медико-генетический словарь понятий и терминов [Электронный ресурс] /

Р. Р. Валиев, Р. Р. Валиев, Э. К. Хуснутдинова; БашГУ. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2011. — Электрон. версия печ. публикации. —  
 <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/read/ValievHysnytdinovaMedeko-Genet.Slovar.Ponytii\\_iTerminov.2011.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/ValievHysnytdinovaMedeko-Genet.Slovar.Ponytii_iTerminov.2011.pdf)

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Универсальная база данных <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
2. База данных классической и молекулярной биологии [www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru)
3. Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementy.ru/news>
4. SCOPUS - <https://www.scopus.com>
5. Web of Science - <http://apps.webofknowledge.com>
6. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
7. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
8. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
9. Научная электронная библиотека - [elibrary.ru](http://elibrary.ru) (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
10. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
11. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>

В ходе аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины «Онкогенетика и эпигенетика» обучающиеся имеют возможность работать в двух компьютерных классах биологического факультета, оснащенных ПК с выходом в Интернет. Обучающиеся используют такие программы свободного доступа, как BLAST (для поиска родственных последовательностей в базе данных нуклеотидных и аминокислотных последовательностей), Pubmed (для поиска современных статей по изучаемому курсу) и другие (список Интернет – ресурсов).

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: №128, №130 (учебный корпус биофака).	Аудитория №130 Учебная мебель, доска маркерная, настенный, мультимедиа-проектор EPSON EB-X8, компьютер-моноблок Lenovo C200 Atom, МФУ HP LaserJet M1120, микроскоп МИКМЕД-5 (12 шт).	1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: №128 (учебный корпус биофака), №130 (учебный корпус биофака).	Аудитория №128	2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
3. учебная аудитория для самостоятельной работы: читальный зал №1 (главный корпус), №428 (учебный корпус биофака).	Учебная мебель, доска, экран белый настенный, системный блок в комплекте ASUS CELERON-D	3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a>
4. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: №130 (учебный корпус биофака)	Читальный зал №1 Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ принтер, сканер, копир) - 1 шт. Wi-Fi	Перевод лицензии для системы Moodle, <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a>
5. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: №130 (учебный корпус биофака)	доступ для мобильных устройств	

	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория №428</b></p> <p>Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200. моноблоки стационарные – 2 шт.</p>	
--	--	--

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Онкогенетика и эпигенетика на 3 семестр (наименование дисциплины)

\_\_\_ очная \_\_\_

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических/ семинарских	18
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	91
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма(ы) контроля:

экзамен   3   семестр

№ п/ п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительна я литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельно й работе студентов с указанием литературы, номеров задач	Форма контроля самостоятельной работы студентов (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Модуль 1 Онкогенетика</b>							
1	Онкогенетика как направление генетики. причины возникновения раковых опухолей.	1	2		10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к семинару, подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию, подготовка реферата	Проведение устного опроса, коллоквиум, тест, реферат
2	Онкогены. Вирусный канцерогенез. Метастазирование.	1	2		10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к семинару, подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию, подготовка реферата	Проведение устного опроса, коллоквиум, тест, реферат
3	Методы анализа опухолей	1	2		10	Основная литература:	Подготовка к семинару,	Проведение

						1,2 Дополнительная литература: 1-4	подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию, подготовка реферата	устного опроса, коллоквиум, тест, реферат
4	Молекулярно- генетические основы онкологических заболеваний	1	4		21	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к семинару, подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию, подготовка реферата	Проведение устного опроса, коллоквиум, тест, реферат
	<b>МОДУЛЬ 2</b> <b>Эпигенетика</b>							
5	Эпигенетика: основные положения. Эпигенетика как генетический феномен	1	2		10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к семинару, подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию, подготовка реферата	Проведение устного опроса, коллоквиум, тест, реферат
6	Роль хроматина в регуляции активности генов. Эволюционная и биологическая роль эпигенетических процессов	1	2		10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к семинару, подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию, подготовка реферата	Проведение устного опроса, коллоквиум, тест, реферат

7	Метилирование интерференция Эпигенетические феномены	ДНК, РНК,	1	2	10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к семинару, подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию, подготовка реферата	Проведение устного опроса, коллоквиум, тест, реферат
8	Заболевания, связанные с эпигенетическими нарушениями. Эпигенетические механизмы развития онкологических заболеваний		1	2	10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к семинару, подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию, подготовка реферата	Проведение устного опроса, коллоквиум, тест, реферат
	Экзамен							
	<b>Всего часов:</b>		8	18	91			



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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Онкогенетика и эпигенетика на 3 семестр (наименование дисциплины)  
\_\_\_\_\_ очно-заочная \_\_\_\_\_

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических/ семинарских	10
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	88,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	36

Форма(ы) контроля:  
экзамен 3 семестр

№ п/ п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительна я литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельно й работе студентов с указанием литературы, номеров задач	Форма контроля самостоятельной работы студентов (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Модуль 1 Онкогенетика</b>							
1	Онкогенетика как направление генетики. причины возникновения раковых опухолей.	1	1		10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к семинару, подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию, подготовка реферата	Проведение устного опроса, коллоквиум, тест, реферат
2	Онкогены. Вирусный канцерогенез. Метастазирование.	1	1		10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к семинару, подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию, подготовка реферата	Проведение устного опроса, коллоквиум, тест, реферат
3	Методы анализа опухолей	1	1		10	Основная	Подготовка к	

						литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-4	семинару, подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию, подготовка реферата	Проведение устного опроса, коллоквиум, тест, реферат
4	Молекулярно- генетические основы онкологических заболеваний	1	3		18	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к семинару, подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию, подготовка реферата	Проведение устного опроса, коллоквиум, тест, реферат
	<b>МОДУЛЬ 2</b> <b>Эпигенетика</b>							
5	Эпигенетика: основные положения. Эпигенетика как генетический феномен	1	1		10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к семинару, подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию, подготовка реферата	Проведение устного опроса, коллоквиум, тест, реферат
6	Роль хроматина в регуляции активности генов. Эволюционная и биологическая роль эпигенетических процессов	1	1		10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к семинару, подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию, подготовка	Проведение устного опроса, коллоквиум, тест, реферат

							реферата	
7	Метилирование интерференция Эпигенетические феномены	ДНК, РНК,	1	1	10	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к семинару, подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию, подготовка реферата	Проведение устного опроса, коллоквиум, тест, реферат
8	Заболевания, связанные с эпигенетическими нарушениями. Эпигенетические механизмы развития онкологических заболеваний		1	1	10,8	Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к семинару, подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию, подготовка реферата	Проведение устного опроса, коллоквиум, тест, реферат
	Экзамен							
	<b>Всего часов:</b>		8	10	88,1			