

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ  
проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Генетическая токсикология Б1.В.ДВ.5

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Генетика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):** Хамидуллина Р.Г.

**Рецензент(ы):** Чернов В.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Ризванов А. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Казань  
2016

## Содержание

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Хамидуллина Р.Г. (кафедра генетики ИФМиБ, отделение фундаментальной медицины), Raisa.Hamidullina@khfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

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

Выпускник, освоивший дисциплину:

1. должен знать:

- о методах выявления мутагенов и методах их оценки, о стратегии тестирования на мутагенность, мутациях, приводящих к возникновению онкологических заболеваний и наследственной патологии;

2. должен уметь:

- ориентироваться в механизмах ответа клетки на мутагены и канцерогены окружающей среды;

3. должен владеть:

- представлениями о защите организма от мутаций, антимутагенезе, действии мутагенов на уровне популяции, медико-генетическом консультировании

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные при освоении дисциплины знания в профессиональной деятельности и в быту.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Генетика)" 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), 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	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Предмет генетическая токсикология.	3	2	2	0	2
2.	Тема 2. Мутационный процесс и тератогенез	3	4	6	0	12
3.	Тема 3. Генетический скрининг и мониторинг	3	2	4	0	8
4.	Тема 4. Антимутагенез	3	2	2	0	6
5.	Тема 5. Физические мутагены	3	2	2	0	8
6.	Тема 6. Химические мутагены	3	2	4	0	12
7.	Тема 7. Биологические агенты мутагенеза	3	2	2	0	6
8.	Тема 8. Методы тестирования мутагенов окружающей среды	3	2	4	0	12
9.	Тема 9. гены устойчивости/чувствительности к факторам внешней среды	3	2	2	0	12
Итого			20	28	0	78

##### 4.2 Содержание дисциплины

###### Тема 1. Введение. Предмет генетическая токсикология.

Токсикологическая генетика как раздел экологической генетики. История развития токсикологической генетики. Задачи и перспективы развития токсикологической генетики. Фармакогенетика

###### Тема 2. Мутационный процесс и тератогенез

Развитие представлений о мутационном процессе. Современные представления о мутационном процессе. Спонтанный и индуцированный мутационный процесс. Роль мутаций в эволюции. Мобильные элементы генома и мутационный процесс. Факторы, модифицирующие мутационный процесс: пол, возраст, стадия онтогенеза и клеточного цикла, генотип, онтогенетическая адаптация и другие.

Классификация мутационной изменчивости. Классификация мутаций. Геномные изменения. Хромосомные перестройки(абберрации). Внутри- и межхромосомные перестройки.Классификация генных мутаций.

###### Тема 3. Генетический скрининг и мониторинг

Биоиндикация. Генетический мониторинг популяций растений, животных, человека. Феногенетический и цитогенетический мониторинг в популяциях человека. Использование метода элетрофореза. Учет врожденных пороков развития, выкидышей, мертворождений, бесплодных браков. Антропометрический метод. Мониторинг генеративных и соматических клеток.

Основные тест-системы и тест-объекты для скрининга. Микроорганизмы, растения, млекопитающие, дрозофила, человек. Мутагенез и рекомбиногенез. Требования, предъявляемые к тест-системам. Место генетического мониторинга в системе экологического мониторинга. Мониторинг и генетические процессы в популяциях

#### **Тема 4. Антимутагенез**

Основные группы антимутагенов. Механизм действия. Комутагены и антимутагены. Антимутагены и антиоксиданты. Значение работ в области антимутагенеза. Требования, предъявляемые к кандидатам в антимутагены.

Связь мутагенности с канцерогенностью. Внеклеточные и внутриклеточные ингибиторы мутагенов. Пищевые компоненты, обладающие антимутагенной активностью

#### **Тема 5. Физические мутагены**

Мутагенное действие ионизирующих излучений. Основные положения теории мишени. Мутагенное действие ультрафиолетовых лучей.

Ионизирующая радиация. Первичные повреждения ДНК. Основные закономерности действия. Зависимость от дозы, мощности дозы, фракционирования и т.п. Радиочувствительность разных видов организмов. Особенности генетического действия ультрафиолетовых лучей. Радионуклиды. Генетическая опасность других типов физических агентов: лазерного излучения, ультразвука, микроволн и т.д. Источники физических мутагенов в окружающей среде: атомные взрывы, радиоактивные отходы, промышленное и медицинское облучение и другие. Генетические последствия взрывов атомных бомб в Хиросиме и Нагасаки; взрыва на Чернобыльской АЭС, исследования в зоне Восточно-Уральского радиационного следа.

#### **Тема 6. Химические мутагены**

Химические соединения, вызывающие в ДНК различные нарушения. Соединения, мутагенные в отношении как реплицирующейся, так и нереплицирующейся ДНК (алкилирующие соединения, окислители-восстановители). Соединения, мутагенные в отношении только реплицирующейся ДНК (производные пуринов и пиримидинов, акридиновые красители). Прочие химические соединения. Особенности химического мутагенеза: зависимость от дозы и продолжительности обработки; более высокая частота генных мутаций по сравнению с хромосомными перестройками; задержанный мутагенез; региональная специфичность при действии на хромосомном уровне; специфичность действия на генном уровне; неаддитивность эффекта при комбинированном эффекте разными мутагенами; канцерогенность и тератогенность большинства химических мутагенов.

#### **Тема 7. Биологические агенты мутагенеза**

Мутагенез под воздействием экзогенной ДНК и вирусов. Мутагенный эффект многих вирусных инфекций. Мутагенез под влиянием вакцинации.

#### **Тема 8. Методы тестирования мутагенов окружающей среды**

Стратегия тестирования на мутагенность. Тест-системы и система тестов генетической активности. Система тестирования лекарственных препаратов с целью выявления их генетической активности.

#### **Тема 9. гены устойчивости/чувствительности к факторам внешней среды**

Генетические основы индивидуальной чувствительности/устойчивости человека к различным неблагоприятным факторам (экогенетика). Генетические основы индивидуальной чувствительности/устойчивости человека к лекарственным препаратам (фармокогенетика). Гены "предрасположенности" или гены "внешней среды". Окружающая среда и наследственные болезни человека. Наследственная чувствительность к мутированию (синдромы Блума, Луи Бара, Вернера, Пигментной ксеродермы и т.д.)

Гены внешней среды. Гены-триггеры. Предрасположенность к сахарному диабету, к гипертонии, раку молочной железы, к шизофрении, бронхиальной астме и др.

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

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 N1367 от 19 декабря 2013 г.).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27.11.2002 "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение N 0.1.1.67-06/265/15 от 24 декабря 2015 г. "Об организации текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

история генетической токсикологии - - <http://meduniver.com/Medical/Neotlogka/1044.html> методы изучения мутагенности факторов окружающей среды - - <http://abilev.narod.ru/factor.htm> мутагены и канцерогены - - <http://abilev.narod.ru/mutagen.htm>

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

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

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 3</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	устный опрос	ПК-1	1. Введение. Предмет генетическая токсикология.
2	тестирование	ПК-2	2. Мутационный процесс и тератогенез
3	тестирование	ПК-2	3. Генетический скрининг и мониторинг
4	устный опрос	ПК-1	4. Антимутагенез



Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
5	устный опрос	ПК-2	5. Физические мутагены
6	контрольная работа	ПК-1	6. Химические мутагены
7	устный опрос	ПК-1	7. Биологические агенты мутагенеза
8	реферат	ПК-1	8. Методы тестирования мутагенов окружающей среды
9	реферат	ПК-1	9. гены устойчивости/чувствительности к факторам внешней среды
<b>Экзамен</b>		ПК-1, ПК-2	

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

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
<b>Семестр 3</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
1	устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
2	тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.
3	тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
4	устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
5	устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.



Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
6	контрольная работа	<p>Правильно выполнены все задания.</p> <p>Продемонстрирован высокий уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Правильно выполнена большая часть заданий.</p> <p>Присутствуют незначительные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован хороший уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Задания выполнены более чем наполовину.</p> <p>Присутствуют серьезные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Задания выполнены менее чем наполовину.</p> <p>Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>
7	устный опрос	<p>В ответе качественно раскрыто содержание темы.</p> <p>Ответ хорошо структурирован.</p> <p>Прекрасно освоен понятийный аппарат.</p> <p>Продемонстрирован высокий уровень понимания материала.</p> <p>Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.</p>	<p>Основные вопросы темы раскрыты.</p> <p>Структура ответа в целом адекватна теме.</p> <p>Хорошо освоен понятийный аппарат.</p> <p>Продемонстрирован хороший уровень понимания материала.</p> <p>Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.</p>	<p>Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован.</p> <p>Понятийный аппарат освоен частично.</p> <p>Понимание отдельных положений из материала по теме.</p> <p>Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.</p>	<p>Тема не раскрыта.</p> <p>Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно.</p> <p>Понимание материала фрагментарное или отсутствует.</p> <p>Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.</p>

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
8	реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.
9	реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.

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

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

### **Семестр 3**

#### **Текущий контроль**

##### **1. Устный опрос**

###### Тема 1

- 1.Токсикологическая генетика как раздел экологической генетики.
2. История развития токсикологической генетики.
- 3.Задачи и перспективы развития токсикологической генетики.
- 4.Фармакогенетика

##### **2. Тестирование**

###### Тема 2

Примеры тестовых вопросов :

Выпадение концевой фрагмента хромосомы:

- 1) инверсия
- 2) дупликация
- 3) дефишенси
- 4) транспозиция

Поворот фрагмента хромосомы на 180 градусов:

- 1) делеция
- 2) инверсия
- 3) транслокация
- 4) трансверсия

##### **3. Тестирование**

###### Тема 3

Примеры тестовых вопросов :

Для оценки состояния генома соматических клеток человека учитывают:

- 1) особенности морфологии сперматозоидов,
- 2) уровень онкозаболеваемости,
- 3) частоту врожденных пороков развития,
- 4) динамику частоты естественного прерывания беременности.

В качестве модельных объектов для генетического скрининга редко используются:

- 1) прокариоты,
- 2) одноклеточные эукариоты,
- 3) растения,
- 4) рептилии.

Генетический скрининг - это выявление:

- 1) мутагенов среди агентов окружающей среды,
- 2) канцерогенов среди генотоксикантов,
- 3) территорий генетического неблагополучия,
- 4) потомков с аномалиями развития.

В результате мутационной изменчивости возникают:

- 1) рекомбинанты,
- 2) фенкопии,
- 3) праймеры,
- 4) нуллисомики.

Какие положения мутационной теории Г. Де Фриза сформулированы неправильно:

- 1) мутации возникают внезапно и без всяких переходов,
- 2) одни и те же мутации не могут возникать повторно,
- 3) мутантные формы устойчивы,
- 4) мутации могут быть как вредными, так и полезными.

Физиологическая концепция мутагенеза была сформулирована:

- 1) М.Е. Лобашовым,
- 2) Н.И. Вавиловым,
- 3) С.С. Четвериковым,
- 4) Г. Дж. Мёллером.

Самыми радиочувствительными клетками у дрозофилы являются:

- 1) оогонии,
- 2) ооциты I порядка,
- 3) ооциты II порядка,
- 4) яйцеклетки.

#### **4. Устный опрос**

Тема 4

1. Основные группы антимутагенов. Механизм действия.
2. Комутагены и антимутагены. Антимутагены и антиоксиданты.
3. Требования, предъявляемые к кандидатам в антимутагены.
4. Связь мутагенности с канцерогенностью.
5. Внеклеточные и внутриклеточные ингибиторы мутагенов. Пищевые компоненты, обладающие антимутагенной активностью

#### **5. Устный опрос**

Тема 5

1. Мутагенное действие ионизирующих излучений. Основные закономерности действия. Зависимость от дозы, мощности дозы, фракционирования и т.п. Радиочувствительность разных видов организмов.
2. Мутагенное действие ультрафиолетовых лучей.
3. Генетическая опасность других типов физических агентов: лазерного излучения, ультразвука, микроволн и т.д. Источники физических мутагенов в окружающей среде: атомные взрывы, радиоактивные отходы, промышленное и медицинское облучение и другие.
4. Генетические последствия взрывов атомных бомб в Хиросиме и Нагасаки; взрыва на Чернобыльской АЭС, исследования в зоне Восточно-Уральского радиационного следа.

#### **6. Контрольная работа**

Тема 6

1. Химические соединения, вызывающие в ДНК различные нарушения. Их классификация
2. Особенности химического мутагенеза: зависимость от дозы и продолжительности обработки; более высокая частота генных мутаций по сравнению с хромосомными перестройками;
3. канцерогенность и тератогенность большинства химических мутагенов.

#### **7. Устный опрос**

Тема 7

1. Мутагенез под воздействием экзогенной ДНК и вирусов.
2. Мутагенный эффект многих вирусных инфекций. Мутагенез под влиянием вакцинации.
3. Транспозоновый мутагенез

#### **8. Реферат**

Тема 8

1. Методы тестирования мутагенов на микроорганизмах
2. Методы тестирования мутагенов на растениях
3. Методы тестирования мутагенов на дрозофиле
4. Методы тестирования мутагенов на клетках млекопитающих

#### **9. Реферат**

Тема 9

1. Генетические основы индивидуальной чувствительности/устойчивости человека к лекарственным препаратам (фармокогенетика). Гены "предрасположенности" или гены "внешней среды".
2. Окружающая среда и наследственные болезни человека. Наследственная чувствительность к мутированию (синдромы Блума, Луи Бара, Вернера, Пигментной ксеродермы и т.д.)

3.Предрасположенность к сахарному диабету, к гипертонии, раку молочной железы, к шизофрении, бронхиальной астме и др.

**Экзамен**

Вопросы к экзамену

Билет ♦ 1

- 1.Предмет и методы генетической токсикологии , связь с другими биологическими науками.
- 2.Основные группы антимутагенов.

Билет ♦2

1. Особенности вирусного мутагенеза.
2. Классификация изменчивости .

Билет ♦3

- 1.Эколого-генетический мониторинг генетики человека.
- 2.Тератогенные агенты окружающей среды.

Билет ♦4

- 1.Основные механизмы тератогенеза.
- 2.Классификация генотоксикантов биологической природы.

Билет ♦5

- 1.Развитие представлений о канцерогенезе.
- 2.Методы оценки мутагенной активности.

Билет ♦6

- 1.Закономерности действия ионизирующего облучения.
- 2.Генетический мониторинг.

Билет ♦7

- 1.Современные представления о развитии онкозаболеваний.
- 2.Роль подвижных элементов генома в мутагенезе.

**Билет ♦8** **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

2. Компетенции системы репарации ДНК в клетке.

Билет ♦9 действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по основным этапам формирования представлений о мутагенезе. В них текущая работа

2. Количество в 50 баллов, успеваемости форма контроля - в 50 баллов.

Билет ♦10

1. Генетический скрининг "56 баллов и более - "зачтено".
2. Гены предрасположенности, или гены внешней среды. "55 баллов и менее - "не зачтено".

Билет ♦11

- Для экзамена:
- 1.Классификация мутаций. 86 баллов и более - "отлично".
  - 2.Методы учета мутаций на дрозофиле: метод Меллер-5 ,метод Clb и метод double yellow?. 71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Этап	Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Количество баллов
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	5



Этап	Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Количество баллов
2	тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	5
3	тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	5
4	устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	5
5	устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	5
6	контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	5
7	устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	4
8	реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	8

Этап	Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Количество баллов
9	реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	8
			Всего 50
	<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.	50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

Никольский, В.И. Генетика [Текст] / В.И.Никольский. - М.:Академия, 2010. - 248 с.

Сазанов, А.А. Генетика [Электронный ресурс] / А.А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2011. -264 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=445036>

Пухальский В. А. Введение в генетику: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.А. Пухальский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=419161>

### 7.2. Дополнительная литература:

Фаттахова, А.Н. Спецпрактикум по генетической токсикологии : методическое руководство для практических занятий студентов по специальности 'Молекулярная фармакология' и магистров по магистратуре 'Медико-биологические науки' / А. Н. Фаттахова, А. Г. Иксанова ; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Биол.-почв. фак. ? Казань : [Казанский университет], 2010 .? 27 с.

Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений : [сборник] / под ред. д.б.н., проф., чл.-кор. РАН Вл. В. Кузнецова и др. ? Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 .? 487 с.

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

история генетической токсикологии - - <http://meduniver.com/Medical/Neotlogka/1044.html>

методы изучения мутагенности факторов окружающей среды - - <http://abilev.narod.ru/factor.htm>

мутагены и канцерогены - мутагены и канцерогены - <http://abilev.narod.ru/mutagen.htm>

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

Можно выделить несколько видов самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины.

Разбор и усвоение лекционного материала.

После каждой лекции обучающемуся следует внимательно прочитать и разобрать конспект, при этом:

- Понять и запомнить все новые определения.
- Понять все биологические определения и лежащие в их основе биологические явления; воспроизвести все выкладки самостоятельно, не глядя в конспект.
- Выполнить или доделать выкладки, которые лектор предписал сделать самостоятельно (если таковые имеются).
- Если лектор предписал разобрать часть материала более подробно самостоятельно по доступным письменным или электронным источникам, то необходимо своевременно это сделать.
- При возникновении каких-либо трудностей с пониманием материала рекомендуется попросить помощи у своих сокурсников. Также можно обратиться за помощью к лектору. Для этого можно лично подойти к преподавателю, либо написать ему электронное письмо, сформулировав в нём возникающие вопросы. К письму можно прикрепить какие-либо электронные материалы, связанные с возникшими вопросами, например, отсканированные или сфотографированные листочки с рукописными комментариями, пометками, выкладками и т.п.

Самостоятельное изучение части материала.

Если часть учебного материала отведена на самостоятельное изучение, то необходимо приступить к этому незамедлительно после указания преподавателя и освоить материал в отведенные им сроки. Материал следует изучить по доступным письменным и электронным источникам, о которых сообщит преподаватель.

Подготовка домашнего задания.

В домашней работе обучающихся можно выделить две составляющие:

- 1) разбор тем аудиторных занятий,
- 2) самостоятельная подготовка семинарских заданий.

Таким образом, придя домой после каждого аудиторного занятия, обучающийся должен разобрать тему, которая была представлена преподавателем во время занятия. При возникновении трудностей рекомендуется попросить помощи у своих сокурсников. Приветствуется совместный поиск решений. Также можно обратиться за помощью к преподавателю. Для этого можно лично подойти к преподавателю, либо написать ему электронное письмо, сформулировав в нём возникающие вопросы. Пропустив какое-либо занятие, обучающемуся следует скопировать представленные материалы по рассмотренным темам из тетради своего сокурсника, разобрать их.

Подготовка к контрольным работам и коллоквиумам.

То, как обучающийся научился самостоятельно разбирать темы и теоретические вопросы биологической номенклатуры, преподаватель проверяет посредством проведения контрольных работ и коллоквиумов, на которых от обучающегося требуется представить изложение одной из тем по биологической номенклатуре, подготовленной самостоятельно. Таким образом, для успешной подготовки к контрольным работам необходимо научиться самостоятельно разбирать и готовить к изложению теоретические вопросы биологической номенклатуры в соответствии с рекомендациями для подготовки домашнего задания, приведенными выше. Для успешной подготовки к коллоквиумам необходимо научиться самостоятельно использовать инструментальный поиск материалов на примере разобранных на практических занятиях с преподавателем и обладать теоретическими знаниями по данной дисциплине.

Подготовка к устному опросу.

Устный опрос проводится с целью проверить, как на данном этапе обучения усвоен лекционный материал и/или материал, отведённый на самостоятельное изучение.

Рекомендации по изучению соответствующих материалов приведены выше. При подготовке следует иметь в виду, что во время устного опроса:

- нужно уметь сформулировать биологические определения и понятия;
- нужно уметь использовать биологическую терминологию;

- по каждой теме или подтеме нужно уметь вкратце словами раскрыть суть того, что в ней излагается;
- нужно уметь сформулировать словами, на чем основаны доказательства изученных утверждений и обобщений.

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

Освоение дисциплины "Генетическая токсикология" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и 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 "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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 студентам. 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 студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

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



Освоение дисциплины "Генетическая токсикология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

## **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 Генетика .