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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Генетическая токсикология Б1.В.ДВ.5

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология
Профиль подготовки: Генетика
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2019
Автор(ы): Хамидуллина Р.Г.
Рецензент(ы): Чернов В.М.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Чернов В. М.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 20__г.
Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__г.

Содержание

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

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

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

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

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

4.2. Содержание дисциплины

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

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

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

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

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

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

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

7.1. Основная литература

7.2. Дополнительная литература

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

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

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

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

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

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Хамидуллина Р.Г. (кафедра генетики, Центр биологии и педагогического образования), 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:

Должен знать:

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

Должен уметь:

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

Должен владеть:

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

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) на 144 часа(ов).

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

Самостоятельная работа - 78 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

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

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

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Предмет генетическая токсикология.	3	2	2	0	2

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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

Генетическая токсикология как наука, ее место среди других наук. Генетическая токсикология как раздел экологической генетики. Цель и задачи генетической токсикологии.

История развития генетической токсикологии, перспективы. Фармокогенетика. Генетически активные факторы окружающей среды. Генетические процессы. Изменения в геноме под влиянием факторов окружающей среды. Последствия изменений в геноме для живых организмов. Отдаленные (генетические последствия).

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(аберрации). 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.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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

МОткрытие С.Г.Гершензоном ДНК-мутагенеза. Особенности вирусного мутагенеза. Мутагенный эффект вирусов кори, аденовируса, краснухи, паротита, ветряной оспы и др. Генетические эффекты продуктов жизнедеятельности высших растений , грибов, животных. Онкогены. География онкозаболеваний. Химиотерапия злокачественных опухолей.

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

Тема 8. Методы тестирования мутагенов окружающей среды

Основы канцерогенеза. Молекулярные основы генотоксического действия. Принципы оценок риска. Тест Эймса как экспресс-система выявления способности ДНК-повреждающих агентов индуцировать генные мутации экспресс-системы для выявления мутагенов и канцерогенов. Методы учета мутаций на дрозофиле: метод Меллер-5 , метод Clb, метод "double yellow@

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 Блюма, 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)

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

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

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

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

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

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

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

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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

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

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

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
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-2	4. Антимутагенез
2	Тестирование	ПК-2	2. Мутационный процесс и тератогенез
8	Реферат	ПК-2	2. Мутационный процесс и тератогенез
9	Реферат	ПК-1 , ПК-2	3. Генетический скрининг и мониторинг 9. гены устойчивости/чувствительности к факторам внешней среды
	Экзамен	ПК-1, ПК-2	

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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Семестр 3					
Текущий контроль					
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.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Использованы надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	8 9
Экзамен	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 4

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 концевого фрагмента хромосомы:

1) инверсия

2) дупликация

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

3) дефишенси
4) транспозиция
Поворот фрагмента хромосомы на 180 градусов:
1) делеция
2) инверсия
3) транслокация
4) трансверсия

8. Реферат

Тема 2
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

Темы 3, 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 Блюма, 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
1.Особенности воздействия УФ-облучения на геном.
2.Основные системы репарации ДНК в клетке.
Билет №9
1.Основные этапы формирования представлений о мутагенезе.
2.Количественный метод учета мутаций.
Билет№10
1.Генетический скрининг.
2.Гены предрасположенности, или гены внешней среды.
Билет №11
1.Классификация мутаций.
2.Методы учета мутаций на дрозофиле: метод Меллер-5 ,метод Clb и метод double yellow?.

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

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
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.	1	10
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.	2	10
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 9	15 15
Экзамен	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/catalog/product/445036

Введение в генетику: Учебное пособие / В.А. Пухальский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009026-9 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/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.

Кузнецов, В.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романов. ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 498 с. ? Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66252. ? Загл. с экрана.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция является основным видом аудиторной работы обучаемого. В ходе лекций преподаватель излагает основные, наиболее сложные понятия и темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Перед началом курса обучаемому следует ознакомится с рабочей программой и планом лекций.Обучаемые кратко конспектируют лекции и используют эти конспекты для дальнейшей, более расширенной самостоятельной работы с рекомендуемой литературой и другими источниками информации.
практические занятия	Обучающийся на практических занятиях выполняет специальные задания, которые нацелены на владение материалом по теме занятия, приобретение аналитических способностей, владение методами, умения и навыки, необходимые для освоения дисциплины. Работа на занятиях проводится в виде моделирования ситуационных заданий, для решения которых студенты делятся на группы и демонстрируют с помощью полученных навыков и компетенций решение.
самостоятельная работа	Обучающийся самостоятельно прорабатывает темы, которые вынесены на самостоятельное обучение. При этом он конспектирует научный материал (книги и научные журналы) по предметным областям изучаемой дисциплины. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в подготовке к практическим и лабораторным занятиям, к написанию контрольных работ.
устный опрос	Для подготовки к устному опросу студенты изучают лекции, основную и дополнительную литературу. Особое внимание следует обратить на усвоение основных понятий изучаемой темы, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. Темы и вопросы к устному опросу доводятся до обучающихся заранее.
тестирование	Обучаемым предлагается несколько вопросов разного ровня сложности. Часть вопросов предполагают выбор одного или нескольких из вариантов ответа. Приступив к выполнению теста в первую очередь необходимо вписать в бланк свою фамилию, номер группы и дату. Затем следует ознакомиться со всеми вопросами и сначала ответить на те, которые не вызывают затруднений. Чтобы избежать потери времени, ответы на более сложные и неясные вопросы следует давать после. Важным условием правильного ответа является внимательное прочтение формулировок вопросов и ответов, поскольку часто неверные ответы становятся результатом невнимательного прочтения формулировок. В открытых вопросах не следует писать развернутых предложений. По окончании выполнения теста следует еще раз проверить правильность его выполнения.
реферат	Написание реферата является - одной из форм обучения студентов, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов; - одной из форм научной работы студентов, целью которой является расширение научного кругозора студентов, ознакомление с методологией научного поиска.Обучающийся готовит реферат по одной из предложенных преподавателем тем с последующим докладом и презентацией на практическом занятии.Обучающиеся самостоятельно готовят наглядный доклад в виде презентации на заданную тему. В работе производится обзор материала в определённой тематической области. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты оцениваются также ораторские способности.
экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины.Обучающийся получает экзаменационный билет в виде вопросов либо задания и время на подготовку. Экзамен проводится в устной, письменной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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

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

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

Освоение дисциплины "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 оборудованием 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;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- 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 .

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ