

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

Антимутагенез Б1.В.ДВ.1

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Микробиология и вирусология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Карамова Н.С.

Рецензент(ы): Ильинская О.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Ильинская О. Н.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Содержание

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Карамова Н.С. (кафедра микробиологии, Центр биологии и педагогического образования), Nazira.Karamova@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

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

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основные механизмы спонтанного и индуцированного мутагенеза;
- негативные последствия действия генетически активных факторов на здоровье человека;
- основные группы и механизмы действия антимутагенов;
- молекулярные основы применения антимутагенов в качестве антиканцерогенов;
- методы исследования антимутагенного потенциала химических соединений.

Должен уметь:

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;
- анализировать и использовать полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;
- применять полученные знания в профессиональной деятельности: для решения практических задач и в научно-исследовательской работе.

Должен владеть:

- базовыми знаниями о механизмах мутагенеза, канцерогенеза и антимутагенеза;
- алгоритмом исследования мутагенного и антимутагенного потенциала агентов различной природы;
- информацией о молекулярно-биохимической основах применения антимутагенов для профилактики и терапии генетически детерминированных заболеваний человека;
- знаниями о современных методах, используемых для оценки антимутагенного эффекта синтетических и природных соединений;
- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Использовать полученные знания:

- при изучении других дисциплин,
- при выполнении практических лабораторных задач, магистерской диссертации,
- в научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.1 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Микробиология и вирусология)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 1 курсе в 2 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 22 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 50 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 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. Молекулярные механизмы индукции повреждений ДНК и мутаций. Генетически активные факторы окружающей среды (физические, химические и биологические факторы).	2	2	2	0	8
2.	Тема 2. Биологические эффекты генетических нарушений и эпигенетических изменений.	2	2	4	0	14
3.	Тема 3. Антимутагенез в системе генетической безопасности. Молекулярно-биохимические механизмы антимутагенеза. Молекулярные основы применения антимутагенов в качестве антиканцерогенов.	2	2	4	0	14
4.	Тема 4. Классификация антимутагенов. Антимутагенные свойства синтетических и природных соединений. Эффективность и физиологичность антимутагенов.	2	2	2	0	10
5.	Тема 5. Методы оценки генотоксичности, антимутагенных свойств синтетических и природных соединений. Бактериальные тесты; тесты с использованием растений; тесты для оценки антимутагенного действия в клетках животных.	2	2	0	0	4
Итого			10	12	0	50

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Молекулярные механизмы индукции повреждений ДНК и мутаций. Генетически активные факторы окружающей среды (физические, химические и биологические факторы).

Подробно рассматриваются основные типы повреждения ДНК (модификация оснований: таутомеризация азотсодержащих оснований, окисление, алкилирование, гидролиз; димеризация пиримидинов; разрывы цепей ДНК (одиночные и двойные); образование аддуктов; сшивки ДНК-ДНК; сшивки ДНК-белок) и причины их возникновения (эндогенные и экзогенные). Понятие о мутации и мутагенах. Классификация мутаций (по характеру изменения генома: генные, хромосомные, геномные; по проявлению в гетерозиготе; по значению для организма; по отклонению от нормы (дикого типа); по локализации в клетке; по характеру изменения фенотипа; по причинам возникновения; по возможности наследования). Спонтанные мутации: основные гипотезы о причинах их возникновения. Эндогенные факторы как основные причины инициации спонтанных мутаций в организме. Индуцированный мутагенез: история открытия радиационного и химического мутагенеза. Краткая характеристика возможных патологических изменений в организме, индуцированных мутациями в соматических и половых клетках.

Тема 2. Биологические эффекты генетических нарушений и эпигенетических изменений.

Мутации в наследственных и соматических клетках - начальное звено патогенеза. Классификация генетически детерминированных заболеваний человека (соматические и наследственные болезни). Наследственные болезни человека: генные, хромосомные и геномные заболевания. Виды моногенных заболеваний по типу наследования (аутосомно-доминантный, аутосомно-рецессивный и сцепленный с полом типы). Примеры моногенных болезней. Хромосомные и геномные болезни: классификация и симптоматика. Болезни с наследственной предрасположенностью (многофакторные): виды, роль наследуемых и средовых факторов в их происхождении, особенности возникновения и проявления. Канцерогенез. Опухолевые патологии: различия между доброкачественной и злокачественной опухолью. Понятие о канцерогенах, их классификация (ионизирующая радиация, УФ-излучение, химические соединения, бактерии, токсины плесневых грибов и вирусы).

Классификация опухолей по типу клеток, из которых они возникли, и по типу ткани. Стадии канцерогенеза: инициация ? промоция ? отклонение трансформированных клеток от дифференцировки - прогрессия рака.

Роль различных факторов и веществ, участвующих в индукции и регуляции апоптоза, в устранении поврежденных и трансформированных клеток. Понятие об опухолевых промоторах. Активные формы кислорода как промоторы канцерогенеза. Отклонение трансформированных клеток от дальнейшей дифференцировки. Опухолевая прогрессия: опухолевая инвазия, ангиогенез и метастазирование. Отличительные свойства раковых клеток.

Онкогены. Доказательство роли онкогенов в канцерогенезе (эксперимент Роберта Уинберга, 1981 г.). Механизмы, индуцирующие переход протоонкогена в онкоген (генные и хромосомные мутации).

Гены-супрессоры опухолей. Роль эксперименты по гибридизации соматических клеток, Генри Гарриса, доказывающие роль генов-супрессоров опухолей в канцерогенезе. Роль белка Р53 в регуляции клеточной пролиферации.

Классификация генов-супрессоров опухолей ("хранителей клеточного цикла" (ХКЦ, Gatekeepers) , а гены второй - "общего контроля" (OK, Caretakers), гены "landscaper".

Иммунологические особенности онкологических процессов.

Основные молекулярные механизмы эпигенетических изменений: метилирование ДНК, деацетилирование гистонов, метилирование мРНК, их роль в дифференциации клеток и развитии многоклеточного организма. Влияние эпигенетических явлений на продолжительность жизни и здоровье человека. Роль эпигенетических модификации генома в инициации и развитии онкологических заболеваний, а также перспектив использования эпигенетических препаратов в терапии злокачественных опухолей.

Тема 3. Антимутагенез в системе генетической безопасности. Молекулярно-биохимические механизмы антимутагенеза. Молекулярные основы применения антимутагенов в качестве антиканцерогенов.

Понятие об антимутагенезе и антимутагенных факторах. Три уровня антимутационной защиты: на уровне клеток, организмов и популяций - природных сообществ. Роль основных молекулярно-биохимических процессов в мутагенезе и канцерогенезе. Механизмы биотрансформации ксенобиотиков.

I фаза биотрансформации ксенобиотиков в организме млекопитающих - модификация молекулы ксенобиотика с образование функциональных групп. Роль оксидаз со смешанной функцией (монооксигеназ) в биотрансформации ксенобиотиков. Монооксигеназное окисление с участием цитохрома Р-450. Важнейшие свойства ферментов микросомального окисления: широкая субстратная специфичность, которая позволяет обезвреживать самые разнообразные по строению вещества, и регуляция активности по механизму индукции. Реакции монооксигеназного окисления: эпоксидирование двойных связей, N-окисление, окисление тиоэфиров, десульфирование, окислительное деалкилирование N-деалкилирование. Дегидрогеназы (окисление спиртов и альдегидов). Реакции восстановления с участием нитрозоредуктаз, нитроредуктаз, деалогеназ. Гидролитические превращения (расщепление эфиров, расщепление амидов кислот, реакции с участием эпоксидгидролаз, флюорогидролаз).

II фаза биотрансформации ксенобиотиков. Реакции конъюгации - соединение промежуточных метаболитов с эндогенными субстратами увеличивающих гидрофильность и уменьшающих токсичность ксенобиотиков. Трансферазы ? ферменты второй фазы биотрансформации ксенобиотиков: глутатионтрансферазы, УДФ-глюкурозилтрансферазы, сульфотрансферазы, ацетилтрансферазы, метилтрансферазы). Роль кишечной микрофлоры в метаболизме чужеродных химических соединений. Факторы, влияющие на метаболизм ксенобиотиков (пол, возраст, химические вещества). Два класса индукторов энзимов биотрансформации ксенобиотиков.

Молекулярные основы применения антимутагенов в качестве антиканцерогенов. Биохимические и молекулярные мишени действия антимутагенов, влияющие на события, критические для канцерогенеза.

Тема 4. Классификация антимутагенов. Антимутагенные свойства синтетических и природных соединений. Эффективность и физиологичность антимутагенов.

Технологический, компонентный и компенсационный уровни решения проблемы предотвращения и профилактики генетических последствий загрязнения окружающей среды. Открытие феномена антимутагенеза. Классификация антимутагенов (Т. Kada, 1982; S. De Flora, C. Ramel 1984; T. Kada et al., 1987). Десмутагены. Биоантимутагены: мембранные антимутагены, метаболические антимутагены, антиоксиданты, репарационные антимутагены.

Антимутагенные свойства фармакологических соединений и возможности их практического применения. Бензодиазепиновые транквилизаторы. Производные меркаптобензимидазола. Производные 3-оксипиридина и 1,4-дигидропиридина. Индукторы интерферона.

Природные антимутагены. Растительные антимутагены. Лишайники, морские организмы как источник антимутагенных соединений. Антимутагенные и антиканцерогенные свойства микроорганизмов.

Эффективность и физиологичность антимутагенов. Временные параметры эффективности антимутагенов.

Тема 5. Методы оценки генотоксичности, антимутагенных свойств синтетических и природных соединений. Бактериальные тесты; тесты с использованием растений; тесты для оценки антимутагенного действия в клетках животных.

Методы оценки антимутагенных свойств синтетических и природных соединений. Требования к тест-системам, используемым в генетической токсикологии. Принцип трехступенчатости системы скрининга на генотоксичность и антимутагенность. Бактериальные тесты (тест Эймса, SOS хромотест, Rec-тест); тесты с использованием растений (цитогенетические тесты на *Allium cepa*, *Vicia faba*, *Crepis capellaris*); тесты для оценки антимутагенного действия в клетках животных (тест на *Drosophila melanogaster*, метод ДНК-комет, цитогенетические тесты на клетках млекопитающих). Оценка результатов тестов. Формулы для расчета антимутагенного эффекта в различных тест-системах.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

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

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 2			
	Текущий контроль		
1	Контрольная работа	ПК-1	3. Антимутагенез в системе генетической безопасности. Молекулярно-биохимические механизмы антимутагенеза. Молекулярные основы применения антимутагенов в качестве антиканцерогенов.
2	Тестирование	ПК-1	1. Молекулярные механизмы индукции повреждений ДНК и мутаций. Генетически активные факторы окружающей среды (физические, химические и биологические факторы). 2. Биологические эффекты генетических нарушений и эпигенетических изменений. 3. Антимутагенез в системе генетической безопасности. Молекулярно-биохимические механизмы антимутагенеза. Молекулярные основы применения антимутагенов в качестве антиканцерогенов.
3	Презентация	ПК-1 , ПК-2	1. Молекулярные механизмы индукции повреждений ДНК и мутаций. Генетически активные факторы окружающей среды (физические, химические и биологические факторы). 2. Биологические эффекты генетических нарушений и эпигенетических изменений. 3. Антимутагенез в системе генетической безопасности. Молекулярно-биохимические механизмы антимутагенеза. Молекулярные основы применения антимутагенов в качестве антиканцерогенов. 4. Классификация антимутагенов. Антимутагенные свойства синтетических и природных соединений. Эффективность и физиологичность антимутагенов.
4	Ситуационная задача	ПК-1 , ПК-2	5. Методы оценки генотоксичности, антимутагенных свойств синтетических и природных соединений. Бактериальные тесты; тесты с использованием растений; тесты для оценки антимутагенного действия в клетках животных.
	Зачет	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 2					
Текущий контроль					
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Использованы надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	3
Ситуационная задача	Высокий уровень владения знаниями и навыками при нахождении решения проблемных ситуаций. Способность продемонстрировать результат, полностью удовлетворяющий целям профессиональной деятельности.	Хороший уровень владения знаниями и навыками при нахождении решения проблемных ситуаций. Способность продемонстрировать результат, в основном удовлетворяющий целям профессиональной деятельности.	Удовлетворительный уровень владения знаниями и навыками при нахождении решения проблемных ситуаций. Способность продемонстрировать результат, удовлетворяющий отдельным целям профессиональной деятельности.	Неудовлетворительный уровень владения знаниями и навыками при нахождении решения проблемных ситуаций. Отсутствие способности продемонстрировать результат, удовлетворяющий целям профессиональной деятельности.	4
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		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 2

Текущий контроль

1. Контрольная работа

Тема 3

Вопросы к контрольной работе:

1. Роль монооксигеназ в биотрансформации ксенобиотиков.
2. Реакция восстановления в биотрансформации ксенобиотиков.
3. Что такое метаболическая активация ксенобиотиков?
4. Какие эндогенные субстраты участвуют во второй фазе биотрансформации ксенобиотиков?
5. Ферменты второй фазы биотрансформации ксенобиотиков.
6. Система эксцизионной репарации ДНК.

7. Какие витамины обладают выраженным антимутагенным эффектом?
8. Какие метаболиты растений проявляют антимутагенное действие?
9. SOS-репарация ДНК и SOS-мутагенез.
10. Для каких групп микроорганизмов показана антимутагенная активность? Предполагаемые механизмы антиканцерогенного действия пробиотических микроорганизмов.
11. Пострепликативная (рекомбинационная) система репарации ДНК.
12. Почему антиоксиданты играют значительную роль в антимутагенезе, предотвращении и терапии рака?
13. Возможность антиканцерогенного действия через регуляцию генов-супрессоров опухолей. Примеры природных антимутагенов - регуляторов экспрессии генов-супрессоров.

2. Тестирование

Темы 1, 2, 3

Тема 1.

Выберите правильный ответ:

1. Наиболее часто алкилирование ДНК происходит в положении:

- А) N-3 аденина
- Б) N-7 гуанина
- В) O4 тимина

2. Наиболее распространенный тип спонтанных повреждений ДНК:

- А) апуриновые сайты
- Б) таутомеризация азотистых оснований
- В) алкилирование ДНК

3. Димеризация нуклеотидов происходит при действии:

- А) ионизирующего излучения
- Б) химических мутагенов
- В) УФ-облучения

4. Бензпирен, этидиум бромид вызывают:

- А) алкилирование ДНК
- Б) образование аддуктов ДНК
- В) окисление азотистых оснований

5. Назовите тип мутаций, при которой происходит замена нуклеотидов А→Г

- А) трансверсия
- Б) транзиция

6. Мутации типа сдвига рамки считывания происходят при:

- А) замене азотистых оснований в молекуле ДНК
- Б) вставке или делеции нуклеотидов в последовательность ДНК

7. Транспозиция ? это перемещение участка хромосомы:

- А) в другой локус этой же хромосомы
- Б) на другую хромосому

8. Частота спонтанных мутаций у человека:

- А) 10^{-8} на ген на гамету за поколение
- Б) 10^{-5} на ген на гамету за поколение

9. При действии мутагена произошла инверсия. Назовите тип мутации:

- А) геномная
- Б) генная

10. При действии циклофосфамида на опухолевые клетки происходит:

- А) образование аддуктов ДНК
- Б) алкилирование азотистых оснований .

Тема 2.

Выберите правильный ответ:

1. Химический или физический фактор, повышающий вероятность возникновения и развития злокачественных новообразований :

- А) Онкоген
- Б) Канцероген
- С) Тератоген

2. Карцинома - это результат малигнизации:

- А) клеток соединительной ткани
- Б) эпителиальных клеток
- В) предшественников клеток крови

3. Ангиогенез при канцерогенезе:

- А) процесс распространения опухолевых клеток по организму

- Б) формирование вторичных очагов опухолевого роста
- В) образование новых кровеносных сосудов в опухолях
- 4. Метастазирование - это:
 - А) приобретение клетками свойств опухолевых клеток
 - Б) нарушение дифференцировки клеток
 - В) процесс образования новых очагов опухолевого роста
- 5. Экспрессия онкогенов:
 - А) индуцирует аномальную пролиферацию клетки
 - Б) активирует систему репарации ДНК
 - В) препятствует вступлению клеток в процесс деления
- 6. Протоонкоген превращается в активный *ras*-онкоген в результате:
 - А) хромосомной транслокации
 - Б) генной мутации
 - В) потери участка хромосомы
- 7. *p53* - это:
 - А) онкоген, наиболее часто встречающийся в опухолевых клетках человека.
 - Б) ген-супрессор опухоли
 - В) онкоген вируса саркомы Хари
- 8. Фенилкетонурия - наследственное заболевание,
 - А) наследуемое по аутосомно-доминантному типу
 - Б) наследуемое по аутосомно-рецессивному типу
 - В) сцепленное с полом.
- 9. Синдром Клайнфельтера
 - А) генное заболевание
 - Б) хромосомное заболевание
 - В) полигенное (мультифакториальное) заболевание.
- 10) Ген *Rb*
 - А) протоонкоген
 - Б) ген-супрессор опухоли
 - В) ген репарации ДНК

Тема 4.

Выберите правильный ответ:

- 1. Феномен антимутагенеза был открыт:
 - А) Дж. Уотсоном и Ф. Криком
 - Б) А. Новаком и Л. Сцилардом
 - В) Г. Меллером
- 2. Вещества, способные связывать мутагены до начала их биологического действия в организме:
 - А) десмутагены
 - Б) биоантимутагены
- 3. К какому классу антимутагенов относятся вещества, стимулирующие реакции конъюгации:
 - А) мембранные
 - Б) репарационные
 - В) метаболические
- 4. Среди соединения растительного происхождения антимутагенными свойствами чаще всего обладают:
 - А) алкалоиды
 - Б) полифенольные соединения
 - В) липиды
- 5. Вещества, способные связывать мутагены до начала их биологического действия в организме:
 - А) десмутагены
 - Б) биоантимутагены
- 6. К какому классу антимутагенов относятся вещества, стимулирующие реакции конъюгации:
 - А) мембранные
 - Б) репарационные
 - В) метаболические (+)
- 7. Среди микроорганизмов антимутагенный эффект показан для представителей:
 - А) *p. Salmonella*
 - Б) *p. Lactobacillus* (+)
 - В) *p. Lysinibacillus*
- 8. Интерферон обладает антимутагенным эффектом, т.к. активирует систему:
 - А) стимулирует реакции конъюгации

Б) активирует систему репарации ДНК

В) непосредственно связывает молекулу мутагена

9. Среди микроорганизмов антимутагенный эффект показан для представителей:

А) р. Salmonella

Б) р. Lactobacillus

В) р. Lysinibacillus

10. Подавление активности каких ферментов снизит мутагенность и канцерогенность полиароматических углеводородов:

А) ферментов I фазы биотрансформации

Б) ферментов II фазы биотрансформации

В) поли-(АДФ)-полимеразы

3. Презентация

Темы 1, 2, 3, 4

Тема 1. Характеристика физических факторов мутагенеза: разные виды излучения (ионизирующее излучение, коротковолновое УФ-излучение); температурные изменения. В представляемых материалах должно быть уделено особое внимание типам повреждений ДНК и мутаций, видам патологических изменений, индуцируемых разными видами излучения. Отдельно рассматриваются биологические эффекты, последствия взрывов атомных бомб в г. Хиросиме и г. Нагасаки, 1945 г.; аварии на комбинате "Маяк", 1957 г.; испытания атомного оружия в Тоцком полигоне, г. Семипалатинска, 1954 г.; аварии на Чернобыльской АЭС, 1986 г. и др. Подробно обсуждаются проблемы радиационного мутагенеза. Химический мутагенез. Мутагенное действие химических соединений: основные механизмы химического мутагенеза, зависимость мутагенного эффекта от дозы; роль ферментов биотрансформации в мутагенном действии химических соединений. Основные классы наиболее опасных химических веществ, обладающих высоким мутагенным и канцерогенным потенциалом. Генетические последствия массового распространения особо опасных химических соединений в окружающей среде на примере экологических катастроф (взрыв на заводе химических продуктов г.Севезо (Италия), 1976 г.; Вторая Индокитайская война (Вьетнам) 1962-1971 г.г. операция "Ranch Hand"). Активные формы кислорода (АФК) как индукторы повреждений ДНК. Механизмы образования АФК в процессе естественного обмена веществ организме (эндогенно) и при действии экзогенных химических соединений. Краткая характеристика соединений, метаболизм которых связан с образованием АФК и индуцируемых ими типов повреждений ДНК. Поиск, изучения механизмов действия эффективных антиоксидантных препаратов (синтетических и природного происхождения). Биологические факторы мутагенеза. Мутагенные и канцерогенные эффекты паразитов невирусной природы (риккетсии, микоплазмы, бактерии, простейших, гельминтов), вирусов и др. Отдельно рассматриваются генетические последствия психоэмоционального стресса (исследования М.Е. Лобашева, Р.И. Цапыгина, С.Н. Новокова, Е.В. Даева; работы ученых университета Дюка (Duke University Medical Center) по изучению последствий хронического стресса на организм).

Тема 2. Повреждения ДНК и старение. Понятие о пределе или лимите Хейфлика (Hayflick limit). Рассматриваются молекулярные механизмы старения: свободно-радикальная теория, теория соматических мутаций (роль повреждений ДНК и системы репарации ДНК), теория накопления измененных белков, митохондриальная теория, утрата теломер, эпигенетическая теория старения. Виды повреждений ДНК, которые чаще всего накапливаются при старении. Генетические детерминанты старения. Апоптоз и продолжительность жизни. Влияние психоэмоционального стресса на стабильность генома человека. Характеристика понятия "стресс" (определение Селье). Основные фазы стресс-реакции. Обзор данных литературы о непосредственном влиянии стресса на стабильность генома, а также о зависимости чувствительность генома к негативному действию факторов окружающей среды от психоэмоционального состояния организма. Работы Лобашева М.Е. и его учеников (Р.И. Цапыгиной, С.Н. Новокова, Е. В. Даева), Керкиса Ю.Я. ? первые предположения о модифицирующем действии стресса на процессы мутагенеза в организме. Результаты экспериментальных исследований на половых и соматических клетках грызунов, дрозофилы (работы Керкиса Ю.Я., Середенина С.В., Дурнева А.Д., Ведерникова А.А., Ингеля Ф.И., Горюнова И.П., Бородин П.М. и др.), подтверждающие возможность генетических повреждений при стрессе. Генотоксические эффекты эмоционального стресса у человека (работы Ингеля Ф.И. ссоавт., Dimitroglou et al.). Результаты работ Makoto R. Hara, Robert J. Lefkowitz et al., по исследованию механизмов индукции повреждений ДНК, связанных с изменением уровня белка P53 (продукта гена-супрессора p53 опухолевого роста), при хроническом стрессе.

Тема 3. Система репарация ДНК (фотореактивация, репарация АП-сайтов, репарация алкилированных оснований, репарация однонитевых разрывов, репарация неспаренных оснований, эксцизионная репарация, пострепликативная репарация, SOS-репарация). Уникальная роль системы репарации ДНК в поддержании стабильности генома. Болезни, вызванные нарушениями в работе системы репарации ДНК. Отдельно рассматриваются примеры болезней репарации ДНК: пигментная ксеродерма, синдром Коккейна, синдром Блума, анемия Фанкони и др. и роль дефектов генов, участвующих в репарации ДНК в развитии различных патологий. Генный полиморфизм ферментов биотрансформации ксенобиотиков в организме человека. Роль полиморфизма генов биотрансформации в индивидуальной вариативности реакций организма на лекарственные препараты, различные пищевые продукты, химические загрязнители. Заболевания, ассоциированные с полиморфными вариантами генов системы детоксикации ксенобиотиков (бронхиальная астма, эндометриоз, онкологические заболевания).

Тема 4. Антимутагенные и антиканцерогенные свойства микроорганизмов (лактобациллы, пропионовокислые бактерии, дрожжи и др.). Зависимость данных свойств от физиологических параметров культуры (жизнеспособность, фаза роста). Предполагаемые

механизмы антигенотоксического действия бактерий (связывание мутагенов, влияние на ферменты биотрансформации и др.). Перспективность применения пробиотиков для профилактики канцерогенеза. Антимутагенный и противоопухолевый потенциал полифенольных соединений. Перспективы использования препаратов на основе полифенольных соединений для терапии некоторых полигенных (мультифакториальных) заболеваний

4. Ситуационная задача

Тема 5

Студентам предлагается решить ситуационные задачи. Оценивается умение использовать теоретические знания и творческое решение задания.

1. После оценки генотоксичности исследуемого соединения было установлено, что:

А) вещество вызывает генные мутации в тесте Эймса *Salmonella*/микросомы.

Б) вещество ингибирует рост бактерий, с нарушенной эксцизионной репарацией ДНК (тест на ДНК-повреждающую активность).

Антимутагены какого класса должны быть использованы для снижения риска возникновения мутаций при постоянном контакте с данным соединением?

2. Новое лекарственное средство при испытании на мутагенность в тесте Эймса без метаболической активации вызвало превышение над спонтанным фоном мутирования в 7 раз. В варианте теста с метаболической активацией *in vitro* число колоний His⁺ ревертантов, индуцированных соединением превышало таковое в негативном контроле в 1.5 раз.

Как Вы оцениваете риск использования такого средства? Объясните свое решение.

3. При оценке мутагенного потенциала исследуемого соединения в батарее тест систем разного уровня доказана способность соединения индуцировать мутации в организме млекопитающих. Кроме того, при дальнейшем исследовании показано, что биотрансформация соединения сопряжена с образованием перекиси водорода и гидроксильных радикалов. Антимутагены какого класса необходимо в первую очередь применять для нейтрализации негативных эффектов данного вещества?

4. Среди рабочих завода X замечено увеличение случаев заболеваний раком. Известно, что рабочие во время работы контактируют с органическими красителями. Антимутагены какого класса необходимо применять рабочим для профилактики онкологических заболеваний? В каких продуктах они содержатся?

5. Установлено, что при применении антибиотика X могут возникать хромосомные аберрации. Какое фармакологическое средство Вы порекомендуете использовать параллельно при лечении данным антибиотиком по жизненным показаниям?

6. В тесте Эймса число колоний His⁺ ревертантов штамма TA1538, выросших при действии вещества Z, составило 863 на 1 чашку Петри, а в негативном контроле - 53 (на среде без гистидина). Для штамма TA1535 число колоний His⁺ ревертантов, выросших при действии вещества Z, составило 87 на чашку Петри, а в негативном контроле ? 49 (на среде без гистидина). Оценить превышение над спонтанным фоном мутирования; охарактеризовать вещество Z (механизм индукции мутаций).

7. В ДНК-повреждающем тесте при действии вещества Z зона ингибирования роста штамма *recA* составила 15 мм, *rolA* ? 7 мм, *recA* - 20 мм, WP2 ? 3 мм). В негативном контроле зона лизиса для всех мутантных штаммов составила 4 мм, а для WP2 ? 2 мм. Охарактеризуйте вещество Z (генотоксичность, какие виды повреждений ДНК преимущественно индуцируются).

8. 5. При действии соединения Y на штамм TA98 в тесте Эймса выросло 114 колоний His⁺ ревертантов, а в негативном контроле - 65 колоний. Далее, при исследовании соединения Y в микроядерном тесте показано, что оно вызывает образование микроядер в эритроцитах периферической крови мышей - 12 на 1000 исследованных эритроцитов. В то же время, в негативном контроле было обнаружено всего 2 микроядра на 1000 полихроматофильных эритроцитов. Сделайте необходимые расчеты и охарактеризуйте соединение Y.

9. В ДНК-повреждающем тесте при действии вещества D зона ингибирования роста штамма *uvrA* составила 16 мм, *rolA*, *recA* - 7 мм, WP2 ? 3 мм). В негативном контроле зона лизиса для всех мутантных штаммов составила 3 мм, а для WP2 ? 1 мм для обоих вариантов теста. Охарактеризуйте вещество D (генотоксичность, какие виды повреждений ДНК преимущественно индуцируются).

10. В тесте Эймса число колоний His⁺ ревертантов штамма TA100, выросших при действии вещества N составило 896 на 1 чашку Петри, а в негативном контроле ? 112 (на среде без гистидина). В то же время, количество микроядер, индуцированных веществом N в эритроцитах периферической крови мышей, составило 5 на 1000 эритроцитов, в негативном контроле -3. Оценить превышение над спонтанным фоном мутирования в тесте Эймса и охарактеризовать вещество N по результатам двух тестов.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Основные механизмы индукции повреждений ДНК.

2. Реакции окисления, катализируемые микросомными монооксигеназами.

3. Генетически активные факторы. История открытия химических и физических мутагенов.

4. Гены-супрессоры опухолей. Примеры генов-супрессоров опухолей.

5. Понятие мутаций. Классификация мутаций.

6. Модификаторы транспорта и метаболизма мутагенов.

7. Система репарации ДНК: фотореактивация.

8. Роль кишечной микрофлоры в биотрансформации ксенобиотиков.
9. Характеристика доброкачественной и злокачественной опухоли.
10. Эксцизионная репарация ДНК.
11. Моногенные заболевания человека.
12. Определение понятий ?антимутагенез?, ?антимутагены?. Открытие феномена антимутагенеза и основные этапы исследований в этой области.
13. Основные стадии канцерогенеза.
14. Реакции восстановления в биотрансформации ксенобиотиков.
15. Заболевания, связанные с нарушением работы системы репарации ДНК и биотрансформации ксенобиотиков.
16. Основные принципы классификации антимутагенов.
17. Полигенные заболевания человека.
18. Реакции конъюгации в биотрансформации ксенобиотиков.
19. Основные принципы классификация опухолей. Классификация опухолей по типу клеток, из которых они возникли.
20. Вещества, обладающие десмутагемным действием.
21. Основные принципы тестирования антигенотоксических свойств природных и синтетических соединений.
22. Основные молекулярные механизмы эпигенетических изменений.
23. Репарационные антимутагены.
24. Определение понятия ?канцероген?. Основные виды канцерогенных факторов.
25. Основные отличительные свойства раковых клеток.
26. Предполагаемые механизмы антигенотоксического действия бактерий.
27. Антиоксиданты, их роль в антимутагенезе , профилактике и терапии онкологических заболеваний.
28. Онкогены. История исследования онкогенов. Эксперименты Роберта Уйнберга по доказательству роли онкогенов в канцерогенезе.
29. Методология антимутагенеза. Тесты для оценки антимутагенного действия в клетках животных и растений.
30. Антимутагенные свойства фармакологических соединений.
31. Растения как источники антимутагенных и антиканцерогенных соединений. Перспективы применения растительных антимутагенов.
32. Факторы, влияющие на метаболизм ксенобиотиков. Химические вещества ? индукторы процесса биотрансформации.
33. Три уровня защиты организма от негативных генетических изменений.
34. SOS-репарация ДНК и SOS-мутагенез.
35. Методология антимутагенеза. Цитогенетические тесты, применяемые для оценки антимутагенной активности.
36. Антимутагенные и антиканцерогенные свойства микроорганизмов.
37. Вторичные метаболиты растений, обладающие антимутагенной активностью.
38. Методология антимутагенеза. Микробные тест-системы для оценки антимутагенной активности.
39. Пострепликативная (рекомбинационная) ситема репарации ДНК.
40. Возможность антиканцерогенного действия через регуляцию генов-супрессоров опухолей. Примеры природных антимутагенов ? регуляторов экспрессии генов-супрессоров.

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

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

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 2			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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.	1	5
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	20
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	3	20
Ситуационная задача	Студенты получают формулировку проблемной ситуации профессиональной деятельности, для которой нужно найти решения с позиции участников ситуации. Оцениваются применение методов решения проблемных ситуаций, способность анализировать элементы ситуации, навыки, необходимые для профессиональной деятельности.	4	5
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. 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:

Сазанов, А. А. Основы генетики [Электронный ресурс] / А. А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2012. - 240 с. - ISBN 978-5-8290-1132-1. - ЭБС ZNANIUM.COM. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=445015>

Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с.: 60x88 1/16. - ISBN 978-5-16-005494-0. ЭБС ZNANIUM.COM. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=302262>

Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс] : учебник / В. К. Плакунов, Ю. А. Николаев. - М.: Логос, 2010. - 216 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-493-3. ЭБС ZNANIUM.COM. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=469367>

Нахаева, В. И. Практический курс общей генетики [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов биологических специальностей педагогических высших учебных заведений / В. И. Нахаева. - 2-е изд., стереотип. - М. : ФЛИНТА, 2011. - 210 с. : ил. - ISBN 978-5-9765-1204-7. ЭБС ZNANIUM.COM. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=406327>

Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник. В 2-х томах. Том 1. [Электронный ресурс]/ Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. 2014. - 448 с. ЭБС 'Консультант студента'. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970429143.html>

7.2. Дополнительная литература:

Акуленко, Л.В. Медицинская генетика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов мед. вузов по специальности 'Стоматология' / Л.В. Акуленко и др.; под ред. О.О. Янушевича. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. -128 с. - ISBN 978-5-9704-3370-6. - ЭБС Консультант студента.Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433706.html>

Манухин, И.Б. Пропедевтика пренатальной медицины [Электронный ресурс] : руководство для врачей / И.Б. Манухин, Л.В. Акуленко, М.И. Кузнецов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015.- 320 с. - ISBN 978-5-9704-3249-5. - ЭБС Консультант студента.Режим доступа:<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432495.html>

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

Антимутагенные свойства бактерий - <http://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1014338712108>

Антимутагенные свойства флавоноидов - <http://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1014338712108>

Генетическая нестабильность: роль в старении клетки - <http://medbiol.ru/medbiol/gnest/0000ac47.htm>

Генетическим механизмы старения клеток - http://web-local.rudn.ru/web-local/uem/autor/bilibin/bil_kl.htm

Гены и ферменты метаболической активации ксенобиотиков - http://ecolgenet.ru/Arhive/2003/2003_0_30-35.pdf

Молекулярные основы применения антимутагенов в качестве антиканцерогенов - http://ecolgenet.ru/Arhive/2005_3/2005_3_19-32.pdf.

Репарация генетических повреждений - http://window.edu.ru/resource/422/20422/files/9708_004.pdf

Экологическая генетика и предиктивная медицина - http://ecolgenet.ru/Arhive/2003/2003_0_22-29.pdf

Экологическая генетика человека - http://ecolgenet.ru/Arhive/2003/2003_0_16-21.pdf

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Разбор и усвоение лекционного материала. После каждой лекции обучающемуся следует внимательно прочитать и разобрать конспект, при этом:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понять и запомнить все новые определения. - 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.
практические занятия	<p>Для успешной подготовки к практическим занятиям необходимо научиться самостоятельно использовать инструментальный поиск материалов и обладать теоретическими знаниями по данной дисциплине. Во время выступлений нужно уметь: - четко сформулировать определения и понятия по теме; - по каждой теме доступно и информативно раскрыть ее содержание; представить слайды, отражающие суть излагаемой темы. Необходимо подготовить ряд вопросов по заданной теме, чтобы активно участвовать в обсуждении докладов, выступлений по теме.</p>
самостоятельная работа	<p>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 изучать 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 и посоветоваться с преподавателем.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
контрольная работа	Для успешной подготовки к контрольным работам необходимо научиться самостоятельно разбирать и готовить к изложению теоретические вопросы. Если преподаватель рекомендовал разобрать часть материала более подробно самостоятельно, то необходимо своевременно это сделать, используя доступные источники литературы.
тестирование	Готовясь к тестированию, проработайте информационный материал лекций и практических занятий по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора источников литературы. Приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). При ответе на вопросы и выполнении заданий теста желательно применять несколько подходов для выбора ответа. Это позволяет максимально гибко оперировать методами выполнения задания, находя каждый раз оптимальный вариант.
презентация	Презентация дает возможность наглядно представить информационный материал и является результатом самостоятельной работы студентов, с помощью которой они наглядно демонстрируют материалы публичного выступления перед аудиторией. Компьютерная презентация ? это файл с необходимыми материалами, который состоит из последовательности слайдов. Каждый слайд содержит законченную по смыслу информацию, так как она не переносится на следующий слайд автоматически в отличие от текстового документа. Студенту - автору презентации, необходимо уметь распределять материал в пределах страницы и грамотно размещать отдельные объекты. В этом ему поможет целый набор готовых объектов (пиктограмм, геометрических фигур, текстовых окон и т.д.). Существует определенное правило компоновки объектов, называемое "5 объектов на слайд". Это правило основано на закономерности, обнаруженной известным специалистом в области экспериментальной психологии Джорджем Миллером. Первый слайд презентации должен содержать тему работы, фамилию, имя и отчество исполнителя, номер учебной группы, а также фамилию, имя, отчество, должность и ученую степень преподавателя. На втором слайде целесообразно представить цель и краткое содержание презентации. На следующих слайдах надо распределить весь материал согласно плану изложения доклада. Не усложняйте презентацию и не перегружайте ее текстом, статистическими данными и графическими изображениями. Размер шрифта стоит выбирать так, чтобы на слайде умещалось около 10-15 строк, не более. Не читайте текст на слайдах. Устная речь докладчика должна дополнять, описывать, но не пересказывать, представленную на слайдах информацию. На заключительный слайд выносятся самое основное, главное из содержания презентации. Не показывайте в слайдах то, о чем не будете рассказывать.
ситуационная задача	Решение ситуационной задачи используется на практических занятиях. Ситуационная задача должна иметь четкую формулировку, к ней должны быть поставлены вопросы, ответы на которые необходимо найти и обосновать. Критерии оценки правильности решения ситуационной задачи должны быть известны всем обучающимся. Для успешного решения ситуационных задач необходимо разобрать тему по материалу лекций и источникам литературы, рекомендованным преподавателем. Также необходимо самостоятельно провести поиск информации по заданной теме в электронном ресурсе Научной библиотеки им. Н.И. Лобачевского и сети Интернет.
зачет	На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановки цели и выбору путей ее достижения. Подготовка к зачету - процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение семестра. Подготовку желательно вести, исходя из требований и программы учебной дисциплины. Целесообразно пошаговое освоение материала, выполнение различных заданий по мере изучения соответствующих содержательных разделов дисциплины. Если, готовясь к зачету, вы испытываете затруднения, обращайтесь за советом к преподавателю.

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

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

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

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 "Антимутагенез" 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.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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 Микробиология и вирусология .