

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра общей биологии и биоэкологии

Согласовано
и.о. декана факультета
« 02 » 06 2023 г.
/Алексеев А. Г./

Рабочая программа дисциплины

Основы мутагенеза и генотоксикологии

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Профиль:
Генетика, микробиология и биотехнология

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
Факультета естественных наук
Протокол «02» 06 2023 г. № 6
Председатель УМКом /Лялина И. Ю./

Рекомендовано кафедрой общей
биологии и биоэкологии
Протокол от «25» 05 2023 г. № 40
Зав. кафедрой /Гордеев М. И./

Мытищи
2023

Авторы-составители:

Гордеев М.И., доктор биологических наук, профессор

Москаев А.В., кандидат биологических наук, доцент

Бега А.Г., ассистент кафедры общей биологии и биоэкологии.

Рабочая программа дисциплины «Основы мутагенеза и генотоксикологии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 г. № 920.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока1 «Дисциплины(модули)» и является элективной дисциплиной

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Планируемые результаты обучения.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3.1. Объём дисциплины.....	4
3.2. Распределение часов по темам и видам учебной работы.	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	7
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	8
5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	8
5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
5.3. 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	13
5.3.1 Примерная тематика лабораторных занятий	13
5.3.2 Примерные вопросы для опроса и собеседования	13
5.3.3 Примерные вопросы для тестовых заданий	13
5.3.4 Примерные темы рефератов	14
5.3.5 Примерные темы докладов и презентаций.....	15
5.3.6 Примерные вопросы к зачёту по дисциплине:.....	15
5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.	16
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	Ошибка! Залка не определена.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы мутагенеза и генотоксикологии» является раскрытие теоретических основ мутагенеза, действия генотоксикантов на организм, формирование представлений о генетических процессах, индуцируемых и модифицируемых генетически активными факторами окружающей среды, ознакомление с современными проблемами генотоксикологии.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений о мутационной изменчивости, механизмах мутагенного действия радиации и химических агентов, репарации первичных повреждений ДНК;
- изучение основ генетической токсикологии, используемых тест-систем, стратегии и правил тестирования химических соединений на генотоксичность; основ чувствительности человека к генотоксичным факторам среды, антимутагенеза и канцерогенеза;
- изучение методов генетического мониторинга и практического применения достижений генотоксикологии.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ДПК-1. Способен проводить научно-исследовательские лабораторные работы и экспертизу биологического материала.

СПК-2. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных микробиологических работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока1 «Дисциплины(модули)» и является элективной дисциплиной.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Генетика», «Биология человека», «Общая гистология», «Зоология», «Ботаника (анатомия и морфология растений)», «Цитология с основами эмбриологии», «Молекулярная биология», «Физиология человека и животных», «Микробиология и вирусология», «Биология размножения и развития».

Полученные знания послужат основой для освоения дисциплины «Основы онкогенетики», а также для освоения цитогенетических методов на производственной практике (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности). Программа данной дисциплины предусматривает обобщение основных положений теории мутагенеза с позиций современной генетики, а также изучение основ генотоксикологии – прикладного научного направления, основной задачей которого является оценка генетических последствий загрязнения окружающей среды различными ксенобиотиками

3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём дисциплины

	Форма обучения
	Очная

Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа	40,2
Лекции	10
Практические занятия	30
Из них, в форме практической подготовки	4
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	24
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации является зачёт в 7 семестре.

3.2. Распределение часов по темам и видам учебной работы.

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов		
	Лек- ции	Практические занятия	
		Общее количество	Из них , в форме практиче- ской подготовки
Тема 1. Наследственная изменчивость. Классификация мутаций. Виды наследственной изменчивости. Спонтанные и индуцированные мутации. Классификация мутаций. Генные мутации. Хромосомные мутации (хромосомные aberrации). Геномные мутации. Инсерционный мутагенез. Биологические агенты мутагенеза.	2	8	
Тема 2. Радиационный и химический мутагенез. Ультрафиолетовое облучение. Ионизирующие излучения. Дозы облучения. Воздействие радиации на живые объекты. Оценка генетических последствий облучения. Ультрафиолетовое облучение, мутагенный и канцерогенный эффекты УФ-излучения. Химический мутагенез. Механизмы и особенности действия химических мутагенов.		4	
Тема 3. Репарация ДНК и фиксация мутаций. Типы повреждений ДНК. Системы репарации: прямая репарация, эксцизионная репарация, репарация ошибок репликации, пострепликативная (рекомбинационная) репарация, SOS-репарация. Репарация двунитевых разрывов ДНК и возникновение хромосомных перестроек. Становление мутаций.	2	2	2

Тема 4. Генетическая токсикология. Методы генетической токсикологии. Генетическая токсикология как научное направление. Генотоксичные факторы окружающей среды. Методы генетической токсикологии. Понятие о тест-системах. Методы учета индукции генных мутаций. Цитогенетические тест-системы. Методы учета мутаций в половых клетках. Методы учета повреждений ДНК. Стратегия тестирования. Прогностическая эффективность тест-систем.	2	4	
Тема 5. Генетический мониторинг. Биотрансформация ксенобиотиков и образование мутагенных соединений. Генетический мониторинг. Методы генетического мониторинга. Генетический мониторинг атмосферного воздуха, водных источников, почвы. Генетический мониторинг популяций человека.	2	4	2
Тема 6. Антимутагенная защита генома. Классификация и механизмы действия антимутагенов. Антиоксидантная система клетки. Природные и синтетические антиоксиданты. Механизмы антиоксидантной активности фенольных соединений. Фармакологические средства защиты генома. Антимутагенная активность пробиотиков. Критерии отбора антимутагенов и способы определения их активности.	2	4	
Тема 7. Мутагенез и канцерогенез. Генетическая природа рака. Протоонкогены и антионкогены (онкосупрессоры). Многостадийная природа канцерогенеза. Мутаторный фенотип. Канцерогены. Распространение канцерогенов и уровни канцерогенной опасности.	2	4	
Итого:	10	30	4

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	количество часов
Тема 1. Репарация ДНК и фиксация мутаций.	Рассмотреть и найти сходства и различия между системами репарации: прямая репарация, эксцизионная репарация, репарация ошибок репликации, пострепликативная (рекомбинационная) репарация, SOS-репарация. Проанализировать меха-	2

	низмы репарации двунитевых разрывов ДНК и возникновения хромосомных перестроек. Проследить становление мутаций в популяции дрозофилы.	
Тема 2. Генетический мониторинг.	Изучить возможные методы генетического мониторинга. Провести генетический мониторинг атмосферного воздуха, водных источников, почвы.	2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
1. Наследственная изменчивость. Классификация мутаций.	Проект «1000 геномов». Частота возникновения мутаций de novo в половых клетках. Основные типы мутаций.	4	Анализ литературных источников, конспектирование	Учебная и научная литература. Интернет-ресурсы.	Доклад, презентация. Реферат.
2. Радиационный и химический мутагенез. Ультрафиолетовое облучение.	Структура и классификация мобильных элементов. Генетические эффекты мобильных элементов. Инсерционный мутагенез, индуцированный вирусами.	4	Анализ литературных источников, конспектирование	Учебная и научная литература. Интернет-ресурсы.	Доклад, презентация. Реферат.
3. Репарация ДНК и фиксация мутаций.	Частота возникновения и типы ошибок репликации. Механизмы мисмэтч-репарации, роль белков MutS, MutL. Последствия дефектов генов-мутаторов.	4	Анализ литературных источников, конспектирование	Учебная и научная литература. Интернет-ресурсы.	Доклад, презентация. Реферат.
4. Генетическая токсикология. Методы генетической токсикологии.	Понятие генетической токсикологии. химические или физические агенты воздействующие на наследственный материал. Основные методы.	4	Анализ литературных источников, конспектирование	Учебная и научная литература. Интернет-ресурсы.	Доклад, презентация. Реферат.

5. Генетический мониторинг.	Методы генетического мониторинга. Генетический мониторинг атмосферного воздуха, водных источников, почвы. Генетический мониторинг популяций человека.	2	Анализ литературных источников, конспектирование	Учебная и научная литература. Интернет-ресурсы.	Доклад, презентация. Реферат.
6. Антимутагенная защита генома.	Механизмы работы антимутагенов. Типы антиоксидантов. Медицинские средства защиты генома. Антимутагенная активность пробиотиков. Критерии отбора антимутагенов и способы определения их активности.	2	Анализ литературных источников, конспектирование	Учебная и научная литература. Интернет-ресурсы.	Доклад, презентация. Реферат.
7. Мутагенез и канцерогенез.	Радиационно-индуцированная нестабильность генома. Свободные радикалы как побочные продукты клеточного метаболизма. Механизм мутагенного действия свободных радикалов. Ксенобиотики как прооксиданты.	4	Анализ литературных источников, конспектирование	Учебная и научная литература. Интернет-ресурсы.	Доклад, презентация. Реферат.
Итого:		24			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-1. Способен проводить научно-исследовательские лабораторные работы и экспертизу биологического материала.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа.
СПК-2. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабо-	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа.

раторных микробиологических работ.	
------------------------------------	--

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-1:	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>знать:</i> - теоретические основы и современные достижения мутагенеза и генотоксикологии, критерии и методы исследования; <i>уметь:</i> - демонстрировать базовые представления о механизмах мутагенеза и генетических последствиях воздействия факторов окружающей среды на организмы; - анализировать актуальные проблемы генотоксикологии.	Опрос и собеседование, доклад, реферат.	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания доклада. Шкала оценивания реферата.
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>знать:</i> - теоретические основы и современные достижения мутагенеза и генотоксикологии, критерии и методы исследования; - <i>уметь:</i> - демонстрировать базовые представления о механизмах мутагенеза и генетических последствиях воздействия факторов окружающей среды на организмы; - анализировать актуальные проблемы генотоксикологии. <i>владеть:</i> - основным понятийным аппаратом мутагенеза и генотоксикологии; - представлениями о за-	Опрос и собеседование, тестирование, презентация, практическая подготовка.	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания тестирования. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания практической подго-

			щите организма от мутаций, антимутагенезе, действии мутагенов на уровне популяции; - навыками применения в профессиональной деятельности технологий оценки влияния генотоксикантов на живые организмы.		товки.
СПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>знать:</i> - теоретические основы и современные достижения мутагенеза и генотоксикологии, критерии и методы исследования; - последствия действия генотоксикантов на организм; <i>уметь:</i> - давать оценку научным достижениям и технологиям в области мутагенеза и генотоксикологии;	опрос и собеседование, доклад, реферат	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания доклада. Шкала оценивания реферата.
	Продвину- тый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>знать:</i> - теоретические основы и современные достижения мутагенеза и генотоксикологии, критерии и методы исследования; - последствия действия генотоксикантов на организм; <i>уметь:</i> - давать оценку научным достижениям и технологиям в области мутагенеза и генотоксикологии; <i>владеть:</i> - технологиями и способами приобретения, использования и обновления знаний в области мутагенеза и генотоксикологии; - основными методами осуществления генетического мониторинга; - навыками применения тест-систем для оценки генотоксичности ксено-	Опрос и собеседование, тестирование, презентация, практическая подготовка.	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания тестирования. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания практической подготовки.

		биотиков.		
--	--	-----------	--	--

Шкала оценивания опроса и собеседования

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	4
	Достаточное усвоение материала	3
	Поверхностное усвоение материала	1
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 20 (5 опрос).

Шкала оценивания доклада

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Доклад	Ответы на вопросы даны в развернутом виде, с соответствующими пояснениями, при необходимости иллюстрациями.	2
	Ответы на вопросы даны краткие, без пояснений, с использованием некорректной терминологии	1
	Ответы на вопросы «слабые», студент не владеет научной терминологией и материалом	0

Максимальное количество баллов – 10 (по 2 балла за каждый доклад).

Шкала оценивания презентации

Показатель	Баллы
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .	2
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	1
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна, не имеет логичной структуры. Проблема раскрыта не полностью. Источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач. Выводы не сделаны или не обоснованы. Отсутствуют ссылки на источники информации. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.	0

Максимальное количество баллов – 10 (по 2 балла за каждую презентацию).

Шкала оценивания реферата

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Реферат	Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение ма-	18-20

	териалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	
	Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	12-17
	Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	6-11
	Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0-5

Шкала оценивания тестирования

Критерии оценивания	Баллы
80-100% правильных ответов - «отлично»	8-10
60-80% правильных ответов - «хорошо»	6-8
30-50% правильных ответов - «удовлетворительно»	3-5
0-20 % правильных ответов - «неудовлетворительно»	2

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
Задание выполнено правильно, либо с незначительными ошибками	6-10
Задание выполнено частично неверно	2-5
Задание не выполнено, либо выполнено со значительными ошибками	0-1

5.3. 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

Примерные задания по практической подготовке.

1. Рассмотреть и найти сходства и различия между системами репарации: прямая репарация, эксцизионная репарация, репарация ошибок репликации, пострепликативная (рекомбинационная) репарация, SOS-репарация.
2. Проанализировать механизмы репарации двунитевых разрывов ДНК.
3. Проанализировать причины возникновения хромосомных перестроек.
4. Проследить становление мутаций в популяции дрозофилы.
5. Изучить возможные методы генетического мониторинга.
6. Провести генетический мониторинг атмосферного воздуха.
7. Провести генетический мониторинг водных источников.
8. Провести генетический мониторинг почвы.

Примерные вопросы для опроса и собеседования

Тема 1. Наследственная изменчивость. Классификация мутаций.

1. Назовите виды наследственной изменчивости.
2. Чем обусловлены спонтанный и индуцированный мутационные процессы?
3. Какие известны классификации мутаций?
4. Назовите типы генных мутации.
5. Назовите типы хромосомных мутаций (хромосомных aberrаций).
6. Приведите примеры геномных мутаций.
7. Назовите биологические агенты мутагенеза.

Тема 2. Радиационный и химический мутагенез. Ультрафиолетовое облучение.

1. Назовите ионизирующие излучения и их воздействие на живые организмы.
2. Как оцениваются генетические последствия облучения.
3. Что Вам известно об основных последствиях взрывов атомных бомб в Хиросиме и Нагасаки?
4. Каковы мутагенный и канцерогенный эффекты УФ-излучения?
5. Каковы механизмы и особенности действия химических мутагенов?
6. Перечислите типы повреждений ДНК.
7. Как осуществляется прямая репарация?
8. Что такое фотореактивация?
9. Как осуществляется пострепликативная репарация?
10. Что такое эксцизионная репарация?
11. Как осуществляется репарация ошибок репликации?
12. Как происходит пострепликативная (рекомбинационная) репарация? Нарисуйте схему.
13. Что такое SOS-репарация?
14. Как осуществляется репарация двунитевых разрывов ДНК?

Примерные вопросы для тестовых заданий

1. Какие из перечисленных соединений относят к биоантимутагенам:
 - a. кукурузные отруби,
 - b. витамины,
 - c. флавоноиды,
 - d. целлюлоза.
2. Одним из авторов теории мишени является:
 - a. Т. Морган,
 - b. Н.В. Тимофеев-Ресовский,
 - c. М.Е. Лобашов,
 - d. С. Г. Инге-Вечтомов.
3. Какие положения мутационной теории Г. Де Фриза сформулированы неправильно:
 - a. мутации возникают внезапно и без всяких переходов,
 - b. одни и те же мутации не могут возникать повторно,
 - c. мутантные формы устойчивы,
 - d. мутации могут быть как вредными, так и полезными.
4. Распределение ксенобиотиков в организме — это:
 - a. метаболические превращения ядовитых веществ;
 - b. элиминация токсических веществ;
 - c. процесс перехода токсикантов из крови в ткани и органы и обратно.
5. 3. Стабильность генотипа обеспечивается:
 - a. системой репарации ДНК;
 - b. дублированностью структурных элементов генотипа;
 - c. полуконсервативным характером редупликации ДНК;
 - d. матричным принципом биосинтеза;
 - e. адаптацией организма к факторам внешней среды.

Примерные темы рефератов

1. Канцерогены.
2. Химические мутагены.
3. Генетическая опасность пестицидов.
4. Электромагнитное загрязнение и мутагенез.
5. Роль мобильных элементов генома в мутационном процессе.
6. Ответ организма на воздействие окружающей среды и белки теплового шока.
7. Стресс и мутагенез.
8. Окислительный стресс.
9. Генотоксичность этилового спирта.
10. Свободные радикалы и мутационный процесс.
11. Роль антиоксидантов в формировании устойчивости организмов к действию генотоксикантов.
12. Понятие риска. Канцерогенный риск.
13. Фармакогенетика.
14. Эндогенные соединения в восстановительных процессах.
15. Детоксикационный потенциал растений.
16. Апоптоз.
17. Факторы окружающей среды и рекомбинация.

18. Оценка роли генетических факторов в радиорезистентности людей.
19. Оценка роли генетических факторов в устойчивости к химическим факторам окружающей среды.
20. Генотоксиканты и геномный полиморфизм.

Примерные темы докладов

1. Множественный аллелизм как основа генетического полиморфизма.
2. Биохимические методы выявления мутаций.
3. Молекулярно-генетические методы выявления мутаций. ПЦР-ПДРФ анализ.
4. Эктопическая рекомбинация.
5. Хромосомные aberrации у человека.
6. Инсерционный мутагенез, индуцированный вирусами.
7. Эффект свидетеля (bystander) облучения.
8. Мутагенная активность УФ-облучения.
9. Адаптивный мутагенез у бактерий.
10. Генотоксическое действие лекарственных препаратов.

Примерные темы презентаций

1. Полиплоидия. Механизмы возникновения полиплоидии.
2. Использование метода FISH для учета стабильных хромосомных aberrаций (транслокаций).
3. Соединения, образующие аддукты с ДНК.
4. Пути репарации двунитевых разрывов ДНК.
5. Индуцибельная SOS-репарация у бактерий.
6. Тестирование потенциальных канцерогенов.
7. Методы учета повреждений ДНК.
8. Биотрансформация ксенобиотиков.
9. Генетический мониторинг популяций человека.
10. Механизмы действия антимутагенов.
11. Генетическая природа рака.
12. Канцерогены.

Примерные вопросы к зачёту по дисциплине

1. Классификация изменчивости.
2. Основные этапы истории представлений о мутациях.
3. Современные представления о мутационном процессе.
4. Основные системы репарации ДНК в клетке.
5. Основные тест-системы и тест-объекты.
6. Требования, предъявляемые к тест-системам.
7. Место генетического мониторинга в системе экологических наблюдений. Направления генетического мониторинга.
8. Ионизирующая радиация. Первичные повреждения ДНК. Основные закономерности действия.
9. Ультрафиолетовые лучи и их воздействие на живые организмы.
10. Биологические агенты мутагенеза.
11. Источники физических генотоксикантов в окружающей среде.
12. Особенности химического мутагенеза.

13. Ксенобиотики. Ферменты детоксикации. Особенности ферментов детоксикации. Этапы детоксикации.
14. Особенности вирусного мутагенеза. Группы биологических генотоксикантов.
15. Основные факторы, модифицирующий мутационный процесс.
16. Канцерогены. Онкогены. Механизмы канцерогенеза.
17. Трансформация клеток в процессе опухолеобразования. Антионкогены.
18. Антимутагенез. Антимутагены. Классификация. Социальная значимость поиска антимутагенов.
19. Требования, предъявляемые к антимутагенам.
20. Механизм действия антимутагенов. Антиоксиданты. Свободные радикалы.

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

Освоение дисциплины предусматривает следующие формы текущего контроля: доклад, презентацию, реферат, тестирование, опрос и собеседование, практическую подготовку.

Требования к оформлению и выполнению всех предусмотренных критериев оценивания и форм отчетности отражены в методических рекомендациях.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 80 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые может получить студент на зачете – 20 баллов.

Максимальная сумма баллов студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Формой промежуточной аттестации является зачет, который проходит в форме устного собеседования по вопросам.

На зачете обучающийся должен давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

Шкала оценивания ответа на зачете

Показатель	Балл
Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям. Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом. Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	20
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	16
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	10
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	1

Итоговая шкала оценивания по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные магистрантами в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	зачтено
61-80	зачтено
41-60	зачтено
0-40	Не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература:

1. Алферова, Г. А. Генетика : учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова. — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 200 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/512672>
2. Биология : учебник и практикум для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.]. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 378 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/510542>
3. Тейлор, Д. Биология. В 3 томах. Т.1 / Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. — 12-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98522.html>
<https://www.iprbookshop.ru/98521.html>
<https://www.iprbookshop.ru/98520.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Генетика : учебник для вузов / под ред. П. С. Катмакова. — Москва : Юрайт, 2023. — 278 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/519244>
2. Грошева, Л. В. Биология: учебное пособие / Л. В. Грошева, В. Н. Данилов. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 120 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106436.html>
3. Джембетова, П. М. Генетика микроорганизмов : учебное пособие для вузов. — Москва : Юрайт, 2023. — 122 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/520115>
4. Иванова, С. А. Устойчивое развитие человечества : учебное пособие для вузов / С. А. Иванова, В. А. Нотов, А. А. Нотов. — Тверь : Тверской государственный университет, 2020. — 196 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111571.html>
5. Курбатова, Н. С. Общая биология : учебное пособие / Н. С. Курбатова, Е. А. Козлова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81072.html>
6. Маглыш, С. С. Биология : полный курс. — Минск : Тетралит, 2018. — 384 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88866.html>
7. Нахаева, В. И. Общая генетика. Практический курс : учебное пособие для вузов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 276 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/516004>
8. Общая биология и микробиология : учебное пособие / А. Ю. Просеков, Л. С. Солдатова, И. С. Разумникова, О. В. Козлова. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2020. — 319 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/35796.html>
9. Северцов, А. Н. Этюды по теории эволюции: индивидуальное развитие и эволюция. — Москва : Юрайт, 2023. — 252 с. — Текст : электронный. — URL: .

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. База данных по канцерогенному потенциалу химических соединений CPDB – Carcinogenic Potency DataBase [Электронный ресурс] – <https://toxnet.nlm.nih.gov/cpdb/>
2. Наука и технология для глобального развития. Раздел об окружающей среде [Электронный ресурс] - <https://www.scidev.net/global/environment/>
3. Образовательный сайт «Вся биология» раздел, посвящённый основам генетики и селекции [Электронный ресурс] – <http://sbio.info/materials/obbiology/obbosnovgen/>
4. Онлайн курс популяционной и эволюционной биологии [Электронный ресурс] – <https://www.coursera.org/learn/genetics-evolution>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консуль-

таций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием

- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду университета;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.