

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор Биологического института

Д.С. Воробьев

« 25 » апрель 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Окружающая среда и наследственность человека**  
по направлению подготовки

**05.04.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Экология и управление природопользованием»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.03.01

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А.М. Адам

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ПК-1 – Способен проводить научно-исследовательские работы в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

- ИПК-1.1 Умеет определить проблему, сформулировать цель и задачи исследования и пути решения проблемы

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- освоить понятийный аппарат и терминологию изучаемой области;
- научиться анализировать влияние воздействия физических и химических мутагенов, тератогенов и канцерогенов на живые организмы;
- сформировать умение логически обосновывать построение теоретических конструкций, аргументировать и отстаивать высказываемые положения;
- выработать навыки системного анализа биологических процессов и явлений;
- научиться применять полученные теоретические знания при решении задач в профессиональной деятельности.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 3, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Биология, Биология клетки, Химия неорганическая, Безопасность жизнедеятельности, Физиология человека и животных, Общая экология, Экологическая биотехнология и инженерия.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

- лекции: 4 ч.;
- семинарские занятия: 20 ч.,  
в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

### **Тема 1. Введение в дисциплину.**

1.1 Предмет, задачи экологической генетики. Общие (эмпирические и теоретические) и специальные методы исследования. Экологический мониторинг. Биоиндикация.

1.2 Краткая история развития представлений о мутагенах, тератогенах и канцерогенах. История развития представлений о генотоксикантах.

1.3 Классификация мутагенов, тератогенов и канцерогенов. Классификация мутагенов по природе: физические, химические и биологические мутагены. Классификация мутагенов по происхождению: природные и антропогенные (производственные, бытовые и т.д.).

## **Тема 2. Физические мутагены, тератогены и канцерогены и их характеристика.**

2.1 Ионизирующее излучение. Природа ионизирующего излучения. Источники ионизирующего излучения: спонтанный радиоактивный распад, термоядерные реакции, космические лучи, искусственные источники ионизирующего излучения (искусственные радионуклиды, ядерные реакторы, рентгеновские аппараты). Свойства ионизирующих излучений. Химическое и биологическое действие ионизирующего излучения.

2.2 Ультрафиолетовое излучение, его источники, характеристика. Мутагенное действие высоких температур.

## **Тема 3. Химические мутагены, тератогены и канцерогены и их характеристика.**

3.1 Химические мутагены: алкалоиды (колхицин, винкамин и др.); окислители и восстановители (нитраты, нитриты, активные формы кислорода); нитропроизводные мочевины (нитрозометилмочевина, нитрозоэтилмочевина, нитрозодиметилмочевина); пестициды; некоторые пищевые добавки (например, ароматические углеводороды, цикламаты); продукты переработки нефти; органические растворители; лекарственные препараты (например, цитостатики, препараты ртути, иммунодепрессанты) и их характеристика.

3.2 Химические мутагены прямого действия (соединения, реакционная способность которых достаточна для химической модификации ДНК, РНК и некоторых белков) и мутагены непрямого действия (вещества, которые сами по себе инертны, но превращаются в организме в мутагены, в основном в результате ферментативного окисления).

## **Тема 4. Биологические мутагены, тератогены и канцерогены и их характеристика.**

4.1 Биологические мутагены: некоторые вирусы (вирус кори, краснухи, гриппа); продукты обмена веществ (продукты окисления липидов); антигены некоторых микроорганизмов. Характеристика биологических мутагенов.

## **Тема 5. ДНК-репарация и иммунная система.**

5.1 ДНК-репаративные процессы и последствия воздействия на организм мутагенов, тератогенов и канцерогенов. Темновая, световая и SOS репарации. Стимуляторы ДНК-репарации.

5.2 Роль иммунокомпетентной системы в защите генетического гомеостаза организма. Роль лимфоцитов-киллеров в устранении потенциально раковых клеток в организме. Иммунодепрессия и мутационные процессы в организме. Возрастные изменения в защите генетического гомеостаза организма.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Зачет в третьем семестре** проводится в устной форме собеседования по вопросам, проверяющих достижение индикатора ИПК-1.1.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Краткая история развития представлений о мутагенах, тератогенах и канцерогенах.
2. Классификация мутагенов, тератогенов и канцерогенов
3. Физические мутагены, тератогены и канцерогены и их характеристика

4. Свойства ионизирующих излучений. Химическое и биологическое действие ионизирующего излучения.
5. Ультрафиолетовое излучение, его источники, характеристика.
6. Мутагенное действие высоких температур
7. Химические мутагены, тератогены и канцерогены и их характеристики
8. Химические мутагены: алкалоиды (колхицин, винкамин и др.).
9. Химические мутагены: окислители и восстановители (нитраты, нитриты, активные формы кислорода); нитропроизводные мочевины.
10. Химические мутагены: пестициды; некоторые пищевые добавки (например, ароматические углеводороды, цикламаты).
11. Химические мутагены: продукты переработки нефти; органические растворители;
12. Химические мутагены: лекарственные препараты (например, цитостатики, препараты ртути, иммунодепрессанты) и их характеристика.
13. Биологические мутагены, тератогены и канцерогены их характеристики
14. Биологические мутагены: некоторые вирусы (вирус кори, краснухи, гриппа); продукты обмена веществ (продукты окисления липидов); антигены некоторых микроорганизмов. Характеристика биологических мутагенов.
15. ДНК-репаративные процессы и последствия воздействия на организм мутагенов, тератогенов и канцерогенов.
16. Роль иммунокомпетентной системы в защите генетического гомеостаза организма.

Критерии недифференцированной оценки зачета:

«Зачтено» – полное понимание ситуации, чёткое и аргументированное обоснование предлагаемого решения, знает понятия и основные термины. Допускается частичная аргументация и неполное использование специальной терминологии.

«Не зачтено» – нет чёткого понимания или отсутствие понимания ситуации, ошибки в аргументации предлагаемых решений, не знает и не использует специальную терминологию.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

- а) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- б) План семинарских / практических занятий по дисциплине.
- в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

- а) основная литература:
  1. Бочков, Н. П. Медицинская генетика : учебник / под ред. Н. П. Бочкова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 224 с.
  2. Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 432 с.
  3. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учеб. пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв; под ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьева. – 4-е изд., стер. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. – 479 с.
  4. Жученко, А. А. Генетика / А. А. Жученко, Ю. Л. Гужов, В. А. Пухальский – Москва : КолосС, 2013. – 480 с.
- б) дополнительная литература:

1. Гончарова, Р. И. Целостность генома: исследования на лимфоцитах человека : монография / Р. И. Гончарова, Т. Д. Кужир, Н. Савина ; под. ред. Л. В. Хотылева. – Saarbrücken : Palmarium Academic Publishing, 2012. – 186 с.

2. Кадиев, А. К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации : учебное пособие / А. К. Кадиев. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 332 с.

3. Костерин, О. Э. Основы генетики. Ч. 2. Хромосомные перестройки, полиплоидия и анеуплоидия, мобильные генетические элементы и генетическая трансформация, генетика количественных признаков и популяционная генетика : учеб. пособие : в 2 ч. / Костерин О. Э. – Москва : Новосибирск : РИЦ НГУ, 2016. – 248 с.

4. Молекулярная и клеточная радиационная биология [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Батян и др. – Минск : Вышэйшая школа, 2021. Режим доступа: <https://www-studentlibrary-ru.ez.lib.tsu.ru/book/ISBN9789850633125.html>.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Microsoft Academic Search – [academic.research.microsoft.com/](http://academic.research.microsoft.com/)

2. ScienceDirect – [www.sciencedirect.com/](http://www.sciencedirect.com/)

3. Union for International Cancer Control – <https://www.uicc.org/>

4. Академия Google Scholar – [scholar.google.com/](http://scholar.google.com/)

5. Вавиловское общество генетиков и селекционеров (ВОГиС) – <https://www.vogis.org/vogis.php?p=des7vogis>

6. Международное агентство по изучению рака (МАИР) / International Agency for Research on Cancer (IARC) – <https://www.iarc.who.int>

7. Научная электронная библиотека – [elibrary.ru/querybox.asp](http://elibrary.ru/querybox.asp)

8. Реестр российских электронных научных изданий, зарегистрированных в государственной системе «ИнформРегистр» – [db.inforeg.ru/eni/vakList.asp](http://db.inforeg.ru/eni/vakList.asp)

9. Российское общество медицинских генетиков – <http://romg.org/>.

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных:

– Human Genome Mutation Database (HGMD) – <http://www.hgmd.cf.ac.uk>

– Online Mendelian Inheritance in Man (OMIM) – <https://www.omim.org/>

### 14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

### **15. Информация о разработчиках**

Ильинских Николай Николаевич, доктор биологических наук, Биологический институт, кафедра экологии, природопользования и экологической инженерии, профессор.