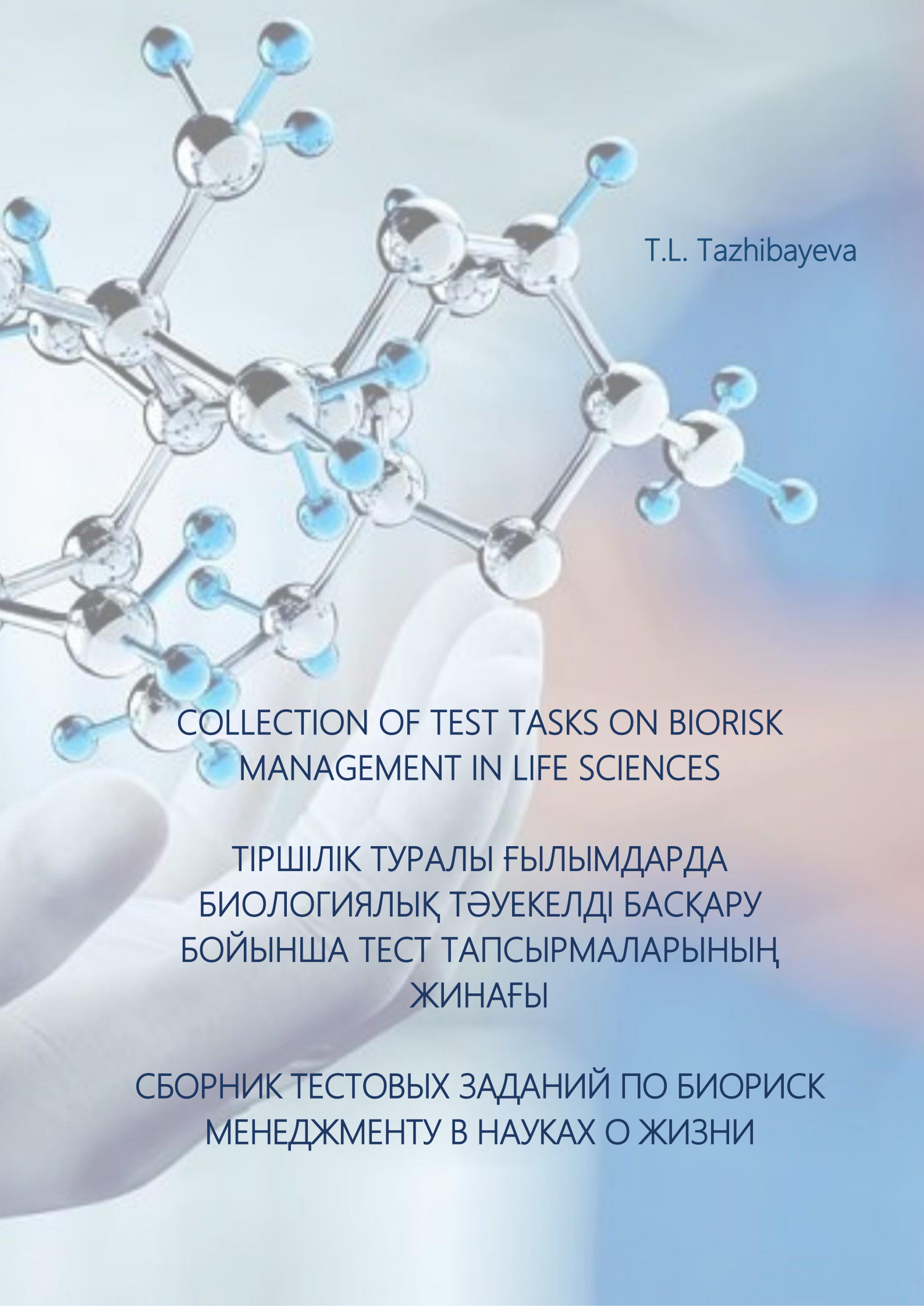




T.L. Tazhibayeva

COLLECTION OF TEST TASKS ON BIORISK  
MANAGEMENT IN LIFE SCIENCES

ТІРШІЛІК ТУРАЛЫ ҒЫЛЫМДАРДА  
БИОЛОГИЯЛЫҚ ТӘУЕКЕЛДІ БАСҚАРУ  
БОЙЫНША ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫНЫҢ  
ЖИНАҒЫ

СБОРНИК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО БИОРИСК  
МЕНЕДЖМЕНТУ В НАУКАХ О ЖИЗНИ



AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ

T.L. Tazhibayeva

**COLLECTION OF TEST TASKS ON BIORISK MANAGEMENT IN LIFE SCIENCES**

Teaching aid

Т.Л. Тәжібаева

**ТІРШІЛІК ТУРАЛЫ ҒЫЛЫМДАРДА БИОЛОГИЯЛЫҚ ТӘУЕКЕЛДІ  
БАСҚАРУ БОЙЫНША ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫНЫҢ ЖИНАҒЫ**

оқу-әдістемелік құрал

Т.Л. Тажибаева

**СБОРНИК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО БИОРИСК  
МЕНЕДЖМЕНТУ В НАУКАХ О ЖИЗНИ**

Учебно-методическое пособие

Almaty, 2025

UDC 57  
LBC 28  
T 27

Recommended for publication by Academic Board of the Department of Geography and Environmental Sciences, Al-Farabi Kazakh National University  
(record # 10.1, dated on May, 22, 2025)

*This Collection of Test Tasks was developed with grant support of the HSP Partnership for Advancing Best Practices in Biological Risk Management and was funded through the ISTC Individual Grants Program, 2024-2025 (Project Agreement No. PR-190).*

#### **Reviewers:**

Head of Microbiome Laboratory, Center for Life Sciences NLA Nazarbayev University,  
Laureate of the Al-Farabi State Prize in the field of science and technology,  
Doctor of Medical Sciences, Professor **A.R. Kushugulova**  
Head of the UNESCO Department for Sustainable Development of the Faculty of Geography and Environmental Management, Associate Professor **T.A. Bazarbayeva**

T 27 **Tazhibayeva, T.L.**

Collection of Test Tasks on Biorisk Management in Life Sciences: Teaching aid. Electronic edition.  
– Almaty, 2025. – 96 p.

**English:** The teaching aid “Collection of Test Tasks on Biorisk Management in Life Sciences” was developed under the HSP Partnership Grant with support from the ISTC. The collection includes 125 test tasks of various types and difficulty levels, featuring five types of questions: true/false, for compliance, single or multiple answer, choice of intermediate word, and essay topics. This guide is designed to assess students' knowledge during interim and final evaluations, facilitate test-based examinations, and serve as a reliable tool for self-study. It is recommended for undergraduate and graduate students specializing in life sciences, as well as for young researchers, university instructors, and anyone involved in biorisk management. The teaching aid is available in electronic format and is suitable for both in-person and remote learning formats.

**Kazakh:** «Тіршілік туралы ғылымдардағы биологиялық тәуекелді басқару бойынша тест тапсырмаларының жинағы» оқу-әдістемелік құралы HSP гранты бойынша ХҒТО қолдауымен әзірленді. Тест тапсырмаларының жинағында типі және қиындық деңгейі әртүрлі 125 тест бар, оның ішінде 5 тапсырма түрі бар: балама жауап; сәйкестікті қалпына келтіру; бір немесе бірнеше жауап; жетіспейтін сөзді таңдау және эссе тақырыптары. Оқу құралы аралық және шекті бақылау жүргізу, тест түрінде емтихан ұйымдастыру кезінде студенттердің білімін бағалауға арналған, сонымен қатар өзін-өзі даярлау процесінде студенттердің сенімді көмекшісі болады. Тіршілік туралы ғылымдар саласындағы әртүрлі мамандықтар бойынша оқитын бакалавриат және магистратура студенттеріне, жас ғалымдар мен университет оқытушыларына және биологиялық тәуекелдерді басқаруға қатысы бар барлық мүдделі тұлғаларға ұсынылады. Оқу құралы электронды форматқа ие және оны күндізгі және қашықтықтан оқыту үшін пайдалануға болады.

**Русский:** Учебно-методическое пособие «Сборник тестовых заданий по управлению биорисками в науках о жизни» разработано по гранту партнерства HSP при поддержке МНТЦ. Сборник тестовых заданий содержит 125 тестов различных видов и уровней сложности, включающих 5 типов заданий: альтернативный ответ; восстановление соответствий; единичный или множественный ответ; выбор пропущенного слова и темы эссе. Пособие предназначено для оценки знаний студентов при проведении промежуточного и рубежного контроля, организации экзамена в форме теста, а также станет надежным помощником обучающимся в процессе самоподготовки. Рекомендуется для студентов бакалавриата и магистратуры, обучающихся по различным специальностям в области наук о жизни, молодым ученым и преподавателям университетов и всем заинтересованным лицам, имеющие отношение к управлению биологическими рисками. Имеет электронный формат и может быть использовано для очной и дистанционных форм обучения.

© Tazhibayeva T.L., 2025

## CONTENT

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| PREFACE                             | 5  |
| TEST ASSIGNMENTS                    | 7  |
| Task 1. Alternative Response        |    |
| Task 2. For Compliance              |    |
| Task 3. Single or Multiple Answer   |    |
| Task 4. Choice of Intermediate Word |    |
| Task 5. Essay                       |    |
| CONCLUSION                          | 27 |
| REFERENCES                          | 28 |
| ANSWERS                             | 29 |

## МАЗМҰНЫ

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| АЛҒЫ СӨЗ                                       | 32 |
| ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ                              | 35 |
| 1-тапсырма. Балама жауап                       |    |
| 2-тапсырма. Сәйкестіктерді қалпына келтіру     |    |
| 3-тапсырма. Бір немесе бірнеше жауап нұсқалары |    |
| 4-тапсырма. Жетіспейтін сөзді таңдау           |    |
| 5-тапсырма. Эссе                               |    |
| ҚОРЫТЫНДЫ                                      | 58 |
| ӘДЕБИЕТ                                        | 59 |
| ЖАУАПТАР                                       | 60 |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ                                            | 63 |
| ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ                                       | 66 |
| Задание 1. Альтернативный ответ                        |    |
| Задание 2. Восстановление соответствий                 |    |
| Задание 3. Единичный или множественный варианты ответа |    |
| Задание 4. Выбор пропущенного слова                    |    |
| Задание 5. Эссе                                        |    |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ                                             | 89 |
| ЛИТЕРАТУРА                                             | 90 |
| ОТВЕТЫ                                                 | 91 |

## PREFACE

Modern educational methods consider testing as a mean of assessing knowledge levels, helping to evaluate how effectively students have understood the material and enabling better management of the learning process. Conducting such assessments in test format requires the development of suitable pedagogical test materials tailored to each subject. In essence, a pedagogical test is a structured way of presenting an intellectual challenge, designed to prompt students to carry out specific cognitive tasks that are intentionally built into the test.

The teaching aid “Collection of Test Tasks on Biorisk Management in Life Sciences” was developed at Al-Farabi Kazakh National University (Al-Farabi KazNU) in collaboration with the Nuclear Technology Safety Center, under the HSP Partnership Grant with the support of the ISTC. Its aim is to enhance the quality of student training in biological risk management in the life sciences and to ensure objective assessment of their knowledge, skills, and competencies.

The collection of test tasks has been developed in electronic format in three languages—English, Kazakh, and Russian—in accordance with the educational materials from the previously published Teaching Manual: Tazhibayeva, T.L. Biorisk Management in Life Sciences: Teaching Manual. Electronic edition. – Almaty, 2023. – 305 p. ISBN 978-601-04-6546-6.

This test collection serves as the final module of the educational complex for the course “Biorisk Management in Life Sciences”, intended for use in universities across Kazakhstan and other countries. It is also designed to assess the knowledge of early-career instructors, staff of specialized research institutions, and professionals in the bioindustry. This teaching aid is designed to assess students' knowledge during interim and final evaluations, facilitate test-based examinations, and serve as a reliable tool for self-study.

This collection of test tasks covers a wide range of current topics related to modern biological threats, the characteristics of pathogenic agents, international and Kazakhstani practices in biorisk management both within and outside laboratory settings, international conventions and regulatory documents, national legislation on biosafety and biosecurity, dual-use materials and technologies in the life sciences, cyber-biosafety, and bioethical principles.

A total of 125 tests have been developed, varying in type and complexity, and include five categories of tasks (25 tests of each type): Alternative Response (true/false); For Compliance; Single or Multiple Answer; Choice of Intermediate Word in a given text; and Short essay topics. The test items include both closed-ended (selective response) and open-ended (constructed response) formats. This allows for comprehensive assessment of student knowledge based on normative and criterion-based standards, as well as their capacity for analytical and creative thinking.

Task 1: Alternative Response (True/False). This type belongs to closed-format tests and involves agreeing or disagreeing with a given statement, complex definition, or claim.

Task 2: For Compliance. This task type involves matching elements from two lists and is also a closed-format test. It consists of two groups of items and a clearly defined matching criterion. Each item in the first group corresponds to only one item in the second group (1:1

matching). Each group contains between 3 and 5 items. The main advantages of this type are quick knowledge assessment in a specific subject area and efficient use of test space.

Task 3: Single or Multiple Answer. Also classified as a closed-format task, this type provides a set of answer options, offering variability in selection. Most questions require choosing a single correct answer from 5 options or multiple correct answers (typically 3) from 8 choices. Some items are designed as “select the incorrect answer,” encouraging students to read the question carefully and think critically.

Task 4: Choice of Intermediate Word. This open-format task with a limited selection involves completing an incomplete statement where one or more key elements (words, phrases, symbols, etc.) are missing and must be inserted in blank place. The correct answer is selected from a small set of options (1–3 words or phrases). These constraints help ensure objectivity in scoring, and the phrasing of the correct answer allows for unambiguous evaluation.

Task 5: Essay Writing (100–150 words). This open-format task encourages students to write an essay on a given topic, fostering analytical thinking, creativity, and the ability to express and justify their opinion. The assessment criteria for this task follow the methodology of Al-Farabi Kazakh National University and are detailed in the “Answers” section, Table 1.

The trilingual format of this test collection—English, Kazakh, and Russian—makes it accessible to a broader audience of learners both in Kazakhstan and abroad. Its digital format also ensures suitability for both in-person and remote learning settings.

### ***Acknowledgements:***

Non-profit international development organization Health Security Partners (USA),  
Program Manager ***Renee Travis***;

International Science and Technology Center ISTC, Program Manager ***Maria Espona***.

Representatives of Al-Farabi Kazakh National University:

Dean of the Faculty of Geography and Environmental Management, Associate  
Professor ***A.S. Aktymbayeva***;

Associate Professor of the Faculty of Geography and Environmental Management ***S.E. Polyakova***.

Partner organization – Nuclear Technology Safety Center (Kazakhstan):

Project manager, ***Anna Kulsartova***, for English translation of the test book.

Manager, ***Zhazira Faizullaeva***, for Kazakh translation of the test book.

The manual’s reviewers:

Leading researcher at the Center for Life Sciences of NLA Nazarbayev University,  
Laureate of the Al-Farabi State Prize in the field of science and technology, Doctor of  
Medical Sciences. ***A.R. Kushugulova***;

Head of the UNESCO Department for Sustainable Development of the Faculty of  
Geography and Environmental Management, Associate Professor ***T.A. Bazarbayeva***.

## TEST ASSIGNMENTS

### **Task 1. Alternative answer corresponding to the statement – true/false**

1.1. Biological risk is the likelihood of harm to the health of people, animals, and plants by pathogenic biological agents, as well as the likelihood of their penetration into individual components of the natural environment.

1.2. Biosecurity in laboratory – principles, technologies and practice used for the protection, control of, and accountability for biological agents, including pathogenic agents, aimed to prevent unauthorized access, theft, misuse, or release

1.3. Biological threats include both the naturally occurring infectious diseases and the use of the dangerous biological agents for military or terrorist purposes.

1.4. Early detection and identification of life-threatening bioagents is an essential step for the entire biological risk management process.

1.5. The World Health Organization (WHO) has proposed a classification of groups I–III of microorganisms, which corresponds to the safety levels while working with them.

1.6. Issues of storage, accounting, deposit and transportation of microorganism cultures in collections are covered by special rules and regulations and are directly related to the problem of biological risk management in the life sciences.

1.7. There are only international collections of microorganism cultures.

1.8. The development and progress of life sciences research and related technologies can create risks, including those caused by emergency situations arising during experiments, as well as unintentional or intentional harm, in the case of so-called “dual use”.

1.9. Dual-use research cannot endanger the health of humans, animals, plants and agriculture, and the environment.

1.10. The range of real and potential threats to human health and life associated with exposure to dangerous agents of biological nature has significantly reduced in the 21st century.

1.11. Sources of biological threats are modification of the properties of vectors of pathogenic biological agents, changes in the habitats of vectors due to climate change and as a result of natural disasters.

1.12. Ensuring the biological safety of the population in natural foci of especially dangerous infections and protection from infections common to humans and animals does not require the implementation of anti-epidemic and anti-epizootic measures.

1.13. Potential internal biological risks of a State include the deposition and storage of pathogenic biological agents, the creation of collections of microorganisms, as well as the activities of clinical diagnostic and microbiological laboratories.

1.14. The intensive development of transport corridors places a high responsibility on Kazakhstan for ensuring the well-being of the population and for the possible “transit transfer” of infections to the countries of the region.

1.15. The Law of the Republic of Kazakhstan “On Biological Safety” regulates the requirements for handling bioagents by creating a unified system for recording and monitoring data on the handling of pathogenic bioagents, but does not regulate the activities of national and working collections of microorganisms, and does not use a systemic approach for biorisk management.

1.16. The assessment of biological risks is carried out in accordance with the methodology for managing biological risks, not taking into account the scientific and methodological base and biological risks levels.

1.17. The UN Biological and Toxin Weapons Convention (BTWC) prohibits the development, production, acquisition, transfer, storage and stockpiling of biological agents and toxins that are not intended for prophylactic, protective or other peaceful purposes

1.18. “Global guidance framework for the responsible use of the life sciences: mitigating biorisks and governing dual-use research”, WHO, 2022 (Russian 2023) is a framework document aimed at providing values and principles, tools and mechanisms to support States and stakeholders in biorisk reduction, prevention and management risks in dual-use studies.

1.19. Biological safety culture includes risk assessment, good microbiological practices and procedures (GMPPs) as well as standard operating procedures (SOPs), but does not cover training of personnel, prompt reporting of incidents and accidents with subsequent investigation and corrective actions.

1.20. The framework for safe, secure and responsible management of biological risks must be: comprehensive, proactive, flexible, reliable and effective.

1.21. The PDCA model should be applied only to the biorisk management system, but not to each individual component.



1.22. Risk assessment is a step-by-step process that evaluates the risks associated with handling pathogenic biological agents and the likely potential for exposure and/or release outside the laboratory

1.23. Personal Protective Equipment (PPE) is a set of wearable equipment and/or clothing worn by an employee to create an additional barrier between him and the biological agents, the choice of PPE does not depend on the level of biological risk.

1.24. The biological risk management methodology in the Republic of Kazakhstan (2022) determines the procedure for managing biorisks in the field of sanitary and epidemiological well-being of the population, including their assessment and measures to reduce biorisks in the Republic of Kazakhstan.

1.25. Cyber-biosecurity aims at eliminating the threats at the intersection of information technology and life sciences, and relates to unwanted surveillance, intrusion, and malicious activities occurring within or at the interface of life sciences, cyber, cyber-physical, supply chains, and infrastructure systems.

## **Task 2. For Compliance**

2.1. Definition of the concepts “biosafety,” “biosafety in laboratory,” “biosecurity in laboratory.”

- |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Biological safety (biosafety) | 1. Principles, technologies and containment practice used to prevent unintentional exposure or release of biological agents.                                                                                                                                                                                 |
| 2. Biosafety in laboratory       | 2. Principles, technologies and practice of physical protection aimed to prevent unauthorized access, theft, misuse, or release of biological agents.                                                                                                                                                        |
| 3. Biosecurity in laboratory     | 3. The state of containment of people and individual components of the natural environment (atmospheric air, surface and groundwater, the earth's surface and soil layer, flora and fauna and other organisms) from dangerous biological factors, including those provided by biological protection measures |

2.2. Biological threat characteristics of pathogenic agents

- |             |                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Bacteria | 1. A group of microorganisms that occupy an intermediate position between bacteria and viruses, their size is from 0.3 to 0.5 microns. They grow only inside mammalian cells and are considered zoonoses. |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Viruses

2. Unicellular microorganisms, average sizes from 0.5 to 8 microns, can be spore- and non-spore-forming. Microorganism spores are highly resistant to extreme environmental factors, and disinfectants.

## 3. Rickettsia

3. Extracellular forms of average sizes from 0.03 to 0.35 microns can be spread by airborne transmission, grow and multiply only in living cells.

## 2.3. Biological threat agents

### 1. Viruses

1. Single- and multicellular organisms, sizes from 5 to 10 microns or more, can form the spores resistant to the changes in the external environment. Diseases caused by them are called mycoses.

### 2. Toxins

2. Extracellular forms of average sizes from 0.03 to 0.35 microns can be spread by airborne transmission, grow and multiply only in living cells.

### 3. Fungi

3. Poisonous waste products of living microorganisms, animals, or plants.

## 2.4. Particularly dangerous diseases of humans and animals, caused by pathogenic microorganisms.

### 1. Anthrax

1. *Yersinia pestis*

### 2. Plague

2. *Ebolavirus*

### 3. Ebola

3. *Vibrio cholerae*

### 4. Cholera

4. *Bacillus Anthracis*

## 2.5. Particularly dangerous infectious diseases, caused by pathogenic bacteria.

### 1. Anthrax

1. *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*,  
*Brucella suis*

### 2. Brucellosis

2. *Yersinia pestis*

### 3. Plague

3. *Bacillus Anthracis*

## 2.6. Particularly dangerous infectious diseases, caused by pathogenic viruses.

### 1. Smallpox

1. *Aphtae epizooticae*

### 2. Foot-and-Mouth Disease

2. *Betacoronavirus SARS-CoV-2*

### 3. COVID-19

3. *Variola (VARV)*

## 2.7. Pathogenicity Groups of Microorganisms

- |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. High individual and public risk             | 1. Pathogenic agents that usually cause serious diseases in humans or animals, but are not usually spread from sick to healthy people- there are effective treatment and preventative measures.                                                                                        |
| 2. High individual and low public risk         | 2. Pathogenic agents that usually cause serious diseases in humans or animals and easily spread from sick to healthy people directly or indirectly- in most cases, there are no effective treatment or preventative measures.                                                          |
| 3. Moderate individual danger, low public risk | 3. Microorganisms that do not potentially cause human or animal disease.                                                                                                                                                                                                               |
| 4. No or low individual and public risk        | 4. Pathogenic microorganisms that can cause disease in humans or animals but do not pose a serious risk to laboratory personnel, the general public, livestock, or the environment, treatment and preventative measures are available, and the risk of spreading infection is limited. |

## 2.8. Research areas in the life sciences that raise concerns about dual-use research. (*DURC – dual–use research of concern*)

- |                                       |                                                                                                                            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Genetic engineering                | 1. allows the identification of proteins expressed during microbial infection and how they interact.                       |
| 2. Genomics, including functional one | 2. Uses computer technologies and algorithms to analyze and process large volumes of biological data.                      |
| 3. Proteomics                         | 3. involves the transfer of genetic material into living organisms or the modification of genetic properties of organisms. |
| 4. Bioinformatics                     | 4. studies the structure of the genome and how it works, provides insight into how the structure of the genome works.      |

## 2.9. Modern biological threats

- |            |                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Natural | 1. The modification of technologies for the development of vaccines against infectious disease pathogens and others, for the creation of biological weapons for use in military operations, and/or use in bioterrorism actions. |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2. Unintentional Human Activity

2. Accidental biological threats related to the intensification of research work with biomaterial, leaks or accidents from scientific laboratories and bioindustrial facilities.

3. Intentional Human Activity

3. Infectious agents, usually microorganisms and/or viruses, their carriers, which have existed previously and will always exist in the environment.

2.10. Main content of Article 14. Biological Risk Management of the Law of the Republic of Kazakhstan “On Biological Safety,” 2022.

1. Biological Risk Management

1. An element of biological risk management, which is a set of organizational, analytical, and practical measures aimed at preventing the occurrence of negative consequences of exposure to hazardous biological factors, means, methods, technologies, and services in various areas of activity associated with the handling of pathogenic biological agents.

2. Biological Risk Assessment

2. Conducted by government agencies within their established competence.

3. Internal Biological Risk Assessment

3. Used to reduce the likelihood of negative consequences of exposure to hazardous biological factors.

4. External Biological Risk Assessment

4. Conducted by entities engaged in activities related to handling pathogenic biological agents in relation to their own activities related to handling such agents.

2.11. International Guidance Documents in the Field of Biosafety and Biological Risk Management.

1. UN Biological and Toxin Weapons Convention (BTWC)

1. An international treaty regulating the movement of living modified organisms from one country to another.

2. Australia Group (AG)

2. Aimed at preventing, protecting against, controlling, and providing a public health response to the spread of diseases on an international scale.

3. Cartagena Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity

3. Prohibits the development, production, acquisition, transfer, storage, and stockpiling of biological agents and toxins that are not intended for prophylactic, protective, or other peaceful purposes.

#### 4. International Health Regulations (IHR)

4. Activity aimed at minimizing the risk of the proliferation of chemical and biological weapons in the process of trade turnover between countries operating under an export control regime.

### 2.12. International organizations supporting research and development in biosafety and biorisk management in the life sciences.

#### 1. World Health Organization (WHO)

1. A European Union center working to strengthen security culture worldwide to reduce the risk of incidents arising from the potential use of chemical, biological, radiological, and nuclear materials and agents (CBRN).

#### 2. Health Security Partnership (HSP)

2. A global organization that directs and coordinates actions of the global community to improve public health.

#### 3. International Science and Technology Center (ISTC)

3. A non-profit international development organization that builds local capacity to strengthen global health security.

#### 4. EU Targeted Centers of Excellence for CBRN Risk Mitigation (EU CBRN CoE)

4. An international organization that coordinates the activities of scientists and scientific research organizations from different countries with the aim of creating multilateral peaceful scientific and technological cooperation for a safer, more secure, and sustainable world.

### 2.13. Elements of good leadership for managing biological risks.

#### 1. Iterative, continuous process

1. Educating and empowering scientific communities and society.

#### 2. Strengthening public trust

2. Mechanisms for regular review of technical, practical, and ethical developments and changes.

#### 3. Access to resources, potential, and knowledge

3. Policy makers make transparent and open choices.

#### 4. Values, ethical guidelines, and principles

4. Public trust and consideration of different points of view.

### 2.14. PDCA Model– the basis of the Biorisk Management System according to ISO 35001:2019

#### 1. Plan

1. Monitor and measure activities and processes in relation to biorisk management policies and objectives, and report on results.

- |          |                                                                                                                                               |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Do    | 2. Take action to continually improve biorisk management performance to achieve intended results.                                             |
| 3. Check | 3. Establish the goals, programs, and processes necessary to achieve results in accordance with the organization's biorisk management policy. |
| 4. Act   | 4. Implement the processes according to plan                                                                                                  |

## 2.15. Measures to Control Biorisks

- |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Basic Requirements                                    | 1. A set of standard operating practices and procedures or a code of practice applicable to all activities involving biological agents to protect laboratory workers and the community from infection and to prevent pollution to the environment. |
| 2. Good Microbiological Practices and Procedures (GMPPs) | 2. A set of carefully documented and tested step-by-step instructions that describe the process of performing laboratory work and procedures in a safe, timely, and reliable manner in accordance with organizational policy.                      |
| 3. Standard Operating Procedures (SOPs)                  | 3. A set of risk control measures that are the basis and an integral part of laboratory biosafety.                                                                                                                                                 |

## 2.16. Training of laboratory staff according to the International Standard ISO 35001:2019

- |                                                    |                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. General Introductory and Informational Training | 1. Training should be determined depending on job functions.                                                                                                                      |
| 2. Specialized Training                            | 2. Training should include information on laboratory layout, equipment, laboratory code of practice, applicable local guidelines, institutional policies, legal obligations, etc. |
| 3. Safety and Security Training                    | 3. Training should include knowledge of laboratory hazards and associated risks, safe work procedures, safety precautions, emergency preparedness, and response.                  |

## 2.17. Biological Risk Assessment System

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Gathering Information                                    | 1. Determining the likelihood of exposure and/or a release of a bioagent and the severity of the consequences of such exposure, determining the initial risk based on a risk assessment matrix, and the accessible and residual risks.                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2. Risk Analysis                                            | 2. Defining the nature of risk control measures based on various risk mitigation strategies: elimination, reduction and replacement, isolation, protection, compliance, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3. Developing a Risk Control Strategy                       | 3. Information on the work performed at the laboratory, the nature of the bioagent, its infectious potential, the equipment used and the state of the laboratory infrastructure, the competence of the personnel, documentation, laboratory procedures, etc.                                                                                                                                                                                                                        |
| 4. Selection and Implementation of Risk Control Measures    | 4. Conducted by a responsible person during internal monitoring continuously and/or after an incident, and includes identification, analysis, prediction, assessment, and ranking of biological risks based on established criteria. Changes in the nature of work and/or regulatory documentation require re-evaluation of risks and measures to control them. The effectiveness of measures can be obtained through inspection, review, and audit of processes and documentation. |
| 5. Assessment (Analysis) of Risks and Risk Control Measures | 5. Prescribed by a set of risk control standards (best practices, national and international regulations) and aimed at reducing residual risk. In some cases, enhanced risk control measures are required.                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 2.18. Strategies for managing biological risks in laboratory practice

|                              |                                                                                                             |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Elimination               | 1. Engineering control of equipment, use of PPE, vaccination of personnel                                   |
| 2. Reduction and Replacement | 2. Use of inactivated bioagent, a harmless substitute.                                                      |
| 3. Containment               | 3. Placing the bioagent in a primary isolation device.                                                      |
| 4. Protection                | 4. Replacement of the bioagent with a weakened or less contagious one, reduction of the bioagent used, etc. |

## 2.19. Laboratory Waste Categories and Recommended Treatment

|                                                   |                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. non-infectious materials.                      | 1. Should be collected in puncture-resistant containers with lids and treated as potentially contaminated.                 |
| 2. Contaminated sharp objects                     | 2. Must be decontaminated on site or safely stored until transported to another facility for decontamination and disposal. |
| 3. Liquid waste (including contaminated liquids). | 3. Can be reused, recycled, disposed of as normal household waste.                                                         |
| 4. Contaminated materials that must be disposed   | 4. Must be decontaminated before disposal into sewer.                                                                      |

2.20. Compliance of quantitative and qualitative assessments of the levels of probability of harm according to the Methodology for Assessing Biological Risks in the Republic of Kazakhstan (2022)

|          |             |
|----------|-------------|
| 1. >50%  | 1. Probable |
| 2. >10%  | 2. Random   |
| 3. >1%   | 3. Rare     |
| 4. >0.1% | 4. Frequent |

2.21. Qualitative assessment of the levels of probability of harm and its description according to the Methodology for Assessing Biological Risks in the Republic of Kazakhstan (2022)

|             |                                                                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Probable | 1. Not expected during a specific procedure or protocol. Rarely occurs in separate cases                 |
| 2. Random   | 2. Not possible during a specific procedure or protocol. Occurs extremely rarely or almost never.        |
| 3. Rare     | 3. Expected during the execution of a specific procedure or protocol. Occurs frequently or periodically. |
| 4. Unlikely | 4. Possible during a specific procedure or protocol, but not often.                                      |

2.22. Cyber biosecurity breaches in an international scientific project

|                                   |                                                                                                                                |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Cyber Attack in the Laboratory | 1. Hacking of project collaborators, suppliers of reagents, services using information systems, and networks.                  |
| 2. Cybersecurity Incident         | 2. Unauthorized access to data, sensitive information, pathogens, or research material by an employee, partner, or third party |



### 3. Cyber Attack on Partners

3. Theft or manipulation of data and/or security expertise and/or information about partners and stakeholders.

## 2.23. Steps and key activities of a Cyber Biosecurity Risk Management Program for a Life Sciences Research Organization.

### 1. Preparation

1. Detect biosecurity breaches, cyber-physical system breaches, establish best practices for web-access control, authorize software, define cyber incident response levels, and describe cyber-attack response strategy for each cyber incident level.

### 2. Detection

2. Development of Policy, including cyber biosecurity risk assessment, biosecurity plans, cybersecurity procedures, and cyber response plan.

### 3. Response

3. Review and maintain Cyber Biosecurity Risk Management Program, training and awareness, IT penetration testing, data security testing, and IT disaster training.

### 4. Support

4. Establishing procedures for notification of biosecurity incidents, including notification of other organizational units and stakeholders, establishing a set of response actions related to the level of the IT incident, and developing an IT disaster recovery plan.

## 2.24. BioIndustry Internal Compliance Program (BioICP) Export Control and Risk Assessment Checklists

### 1. List of Refusals

1. List of companies that have violated export regulations.

### 2. Blacklist

2. List of countries subject to UN Security Council sanctions.

### 3. List of Banned Countries

3. Checked using one of two methods: based on checking all clients (partners) or based on checking a specific export transaction.

### 4. “Red Flags” List

4. Assessing the risk of diversion of the export item from its stated purposes.

## 2.25. Core competencies of biological ethics

- |               |                                                                                                              |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Awareness  | 1. The ability to weigh and compare the benefits of scientific research with the possible harm it may cause. |
| 2. Reflection | 2. Steps to achieve an acceptable balance between science and biological security.                           |
| 3. Action     | 3. Knowledge of existing risks and dilemmas and the ability to define them.                                  |

### **Task 3. Single or Multiple Answer**

3.1. Levels of Biosafety Study:

- A) National, local
- B) Global, regional
- C) Global, regional, national, local
- D) Regional, national, local
- E) Global, local

3.2. An International Integrated Approach to Biosafety Risk Management:

- A) Single risk
- B) Single health
- C) Synthetic biology
- D) Molecular mechanism
- E) Microbiological practice

3.3. Virulence is a quantitative measure of pathogenicity, measured in special units.

- A) LD<sub>50</sub>
- B) LD<sub>30</sub>
- C) LD<sub>100</sub>
- D) LD<sub>75</sub>
- E) LD<sub>10</sub>

3.4. The most valuable source for obtaining pathogenic bioagents:

- A) Soil
- B) Food products
- C) Natural reservoirs
- D) Hospital medical waste
- E) Collections of pathogenic microorganism cultures

3.5. Trends in life sciences that raise biological safety risks: (select the incorrect answer)

- A) Accelerating progress in life sciences technology research
- B) Implementation of ISO 35001:2019 standard into laboratory practice
- C) Increasing convergence of life sciences with mathematics, computer science, chemistry, and other sciences
- D) Accelerating the diffusion of life science potential worldwide
- E) Increasing openness of science and accessibility of analysis in the life sciences

3.6. An area of life sciences that raises concern about “dual-use” research: (select the incorrect answer)

- A) Genetic engineering
- B) Genomics and proteomics
- C) Bioinformatics
- D) Metallurgy
- E) Related technologies

3.7. Particularly dangerous bacterial infections:

- A) Bird flu
- B) Viral atypical pneumonia
- C) Plague
- D) Foot-and-mouth disease
- E) Ebola hemorrhagic fever

3.8. Particularly dangerous viral infections:

- A) COVID-19
- B) Anthrax
- C) Plague
- D) Botulism
- E) Wheat rust disease

3.9. A pathogenic biological agent that forms spores:

- A) Ebolavirus
- B) Bacillus anthracis
- C) Clostridium botulinum
- D) Yersinia pestis
- E) SARS-CoV-2

3.10. The Law of the Republic of Kazakhstan “On Biological Safety” was first adopted in:

- A) 2025
- B) 2022

- C) 2000
- D) 2023
- E) 2014

3.11. Collective responsibility for biorisk management falls on: (select the incorrect answer)

- A) Politicians
- B) Government regulatory bodies
- C) Scientists and teachers
- D) Research institutes and Universities
- E) Motorists

3.12. Misinformation and disinformation about life sciences research and technology that may spread in digital environments:

- A) Pandemic
- B) Infodemic
- C) Schizophrenia
- D) Brainstorming
- E) Sensation

3.13. The key principles of good biological risk management: (multiple answers)

- A) Biosafety and biosecurity in the laboratory
- B) Biosecurity in the laboratory
- C) Oversight of dual-use research
- D) Food control
- E) Creating a set of tools and mechanisms to address existing and unknown risks
- F) Creating a set of tools to address existing risks
- G) Biosafety in the laboratory
- H) Creating a set of tools to address unknown risks

3.14. The international standard ISO 35001:2019 is called:

- A) Laboratory Biorisk Management
- B) Standard Operating Procedure Management
- C) Biorisk Management for Laboratories and Other Related Organizations
- D) Ecological Risk Management
- E) Chemical Laboratory Risk Management

3.15. The Biorisk Management System is based on the concept of continuous improvement through:

- A) Planning, implementation, analysis of processes, and actions
- B) Analysis, improvement of processes, and actions

- C) Planning, analysis, improvement of processes, and actions
- D) Planning, implementation, analysis, improvement of processes, and actions
- E) Planning, implementation, improvement of processes and actions, compliance with corporate ethics

3.16. The Main stages of biological risk assessment: (select the incorrect answer)

- A) Gathering information
- B) Risk analysis
- C) Developing a risk control strategy
- D) Risk assessment and risk control measures
- E) Public Relations

3.17. Factors influencing the high probability of an incident occurring in laboratory practice: (multiple answers)

- A) Biosafety and biosecurity in the laboratory
- B) Biosecurity in the laboratory
- C) Oversight of dual-use research
- D) Laboratory activities related to aerosolization
- E) Creating a set of tools and mechanisms to address existing and unknown risks
- F) Low level of staff competence
- G) Biosafety in the laboratory
- H) Laboratory equipment failure

3.18. Measures to control biological risks in laboratory practice: (select the incorrect answer)

- A) PPE
- B) Rules for working on the computer
- C) Protective laboratory equipment
- D) Decontamination of waste
- E) Rules for storage and transport of biomaterial

3.19. The biological safety cabinet (BSC) is hermetically sealed, has glove ports on the front panel, supply and exhaust air are filtered, and negative pressure is maintained inside the cabinet.

- A) PPE
- B) BSC class I
- C) BSC class III
- D) BSC class II
- E) Isolated laboratory, with negative pressure inside

3.20. Laboratory methods for decontamination: (select the incorrect answer)

- A) Chemical disinfection
- B) Autoclaving
- C) Incineration
- D) Suspension of bioagent
- E) Gas fumigation

3.21. Infectious material of category A is assigned the following hazard symbols:  
(select the incorrect answer)

- A) UN2814 – infectious material that causes disease in humans
- B) UN2900 – infectious material that causes disease in animals
- C) UN3291 – biomedical waste
- D) UN3245 – genetically modified microorganisms
- E) UN3549 – solid medical waste

3.22. Sections Laboratory Biorisk Management Program: (select the incorrect answers)

- A) Internal biological risk assessment
- B) Laboratory glassware accounting
- C) Staffing and personnel competence
- D) SOPs, methodological guidelines
- E) Equipment management (verification, certification, calibration, attestation)
- F) Does not include physical protection
- G) Does not include medical waste management
- H) Creation of a working environment with the availability of materials, equipment, infrastructure elements (ventilation, water supply, sewerage), and disinfectants

3.23. Main threats in the field of cybersecurity: (select the incorrect answer)

- A) Internal laboratory threats
- B) Cyber attacks
- C) Espionage
- D) Increase in atmospheric pressure
- E) Data manipulation or interception by a third party

3.24. Potential cybersecurity risks: (multiple answers)

- A) Remote access to laboratory sample data
- B) PPE
- C) Manipulation of automated or computer technology to alter sample results and data
- D) SOPs, methodological guidelines
- E) Unauthorized access to network files, including information on vaccine development and effectiveness
- F) Water supply
- G) Disinfectants

## H) Laboratory waste

3.25. Values and principles for the safe, secure, and responsible use of research in the life sciences (multiple answer)

- A) Unauthorized access to network files, including information on vaccine development and effectiveness
- B) Cyber incident
- C) Public health, safety, and security
- D) Responsible use of research
- E) Laboratory waste
- F) Gender inequality
- G) Openness, transparency, and responsibility in the exchange of information
- H) Researcher's age

### **Task 4. Choice of Intermediate Word**

4.1. Life sciences – A ... **1** (historical /multidisciplinary/ technical) direction of the natural sciences, that deals with ... **2** (models/single-celled/living) organisms, processes of their (life activity) and interconnections, as well as relationships, which are formed between living organisms and ... **3** (artificial/natural/laboratory) environments.

4.2. Biological risk management is used to reduce the likelihood of negative consequences from exposure to hazardous ... **1** (cosmic/ chemical/biological) factors, which include ... **2** (pathogenic/ non-pathogenic/ grown in vitro) biological agents.

4.3. Strain – A ... **1** (mixed/pure) culture of microorganisms, isolated from a ... **2** (specific/unknown) source, and is ... **3** (identified/coded) according to modern classification tests.

4.4. Research and technology in the life sciences can provide great ... **1** (agricultural materials/opportunities/equipment and devices) for the improvement of the ... **2** (roads/health/ urban infrastructure) of people and the environment.

4.5. Recombinant DNA technologies, the isolation and transfer of vectors - plasmids into the genome of another organism, have had a huge effect on the development of ... **1** (art /administration/life sciences), but have the potential to cause ... **2** (concern/satisfaction/brainstorming) about dual-use research in relation to human safety and the environment.

4.6. Sources of biological threats may include: the emergence of new infections caused by ... **1** (known/unknown) pathogen, the introduction of rare or previously unseen ... **2** (pulmonary/allergic/infectious) diseases, and the return of extinct infections, often due to ... **3** (improvement/deterioration) of socio-economic conditions, changes in ... **4** (warning systems/climate/TV & Radio), or travel.

44.7. Sources of biological threats may include: the ... **1** (normalization/improvement/disruption) of normal microbes of humans, farm animals, and plants, antimicrobial ... **2** (instability/resistance/anemia), the growth of epidemiological significance of ... **3** (non-pathogenic/pathogenic/living) microorganisms, the spread of infections associated with the provision of medical care, etc.

4.8. The Law of the Republic of Kazakhstan “On Biological Safety” (2022) meets ... **1** (regional/industrial/international) approach to biosafety management, threat identification, and the assessment of ... **2** (industrial/biological/ecological) risks and is aimed at further ... **3** (disunity/harmonization/intensification) with international legislature in the field of preventing CBRN threats.

4.9. The Codex Alimentarius or “...**1** Code” (trade/ medical/ food) is a collection of international ...**2** (food/ trade/ pharmacology) standards, guidelines and rules compiled in a single form to protect consumer health and ensure fair practices in the ...**3** (pharmacology/ food/ sport) trade.

4.10. Risk management in the life sciences and bioindustry is a ... **1** (static/dynamic) process that changes as ... **2** (virtual/new/commercial) knowledge and technologies are created, and as changes in societal development and in the ... **3** (laboratory/natural) environment occur.

4.11. Biosafety measures in laboratory practice include: good microbiological practice and ... **1** (control/procedures); personnel competence and training; facility design; specimen receipt, ... **2** (storage/processing), and transport; decontamination and disposal; individual... **3** (freezing/protection) equipment; laboratory equipment; emergency/incident response, and work ... **4** (safety /independence).

4.12. Having administrative controls and effective biorisk management in the laboratory includes ... **1** (GMPPs/ NBRPs/ BRMPs), adequate communication of hazards, risks, and measures to control them, well-developed ... **2** (ISOs/SOPs/DOTs), and an established culture of ... **3** (behavior/communication/safety).

4.13. For the effective functioning of the biological risk assessment system in the laboratory, it is essential to determine the ... **1** (temporary/ immediate/**initial**) and acceptable risks, as well as to identify the ... **2** (remote/ residual/ temporary) risk.

4.14. The use of ... **1** (two/three/five) layers of packaging is a common method of controlling ... **2** (solubility/concentration/leakage) of infectious material to reduce the likelihood of ... **3** (dehydration/release/loss of properties) during transport.

4.15. When transporting an infectious bioagent, on the ... **1** (external/internal) packaging of the container, a ... **2** (round/zig-zag/diamond-shaped) sign of the corresponding UN hazard class ... **3** (class 6/class 7/class 9) is placed.



4.16. The methodology for assessing biological risks in the Republic of Kazakhstan is based on the gradation of biorisks by... **1** (year/levels/color division) based on the classification of ... **2** (non-pathogenic/ spore-forming/pathogenic) bioagents and the degree of ... **3** (solubility /hazard/ discoloration) when working with them.

4.17. The level of biological risk is determined on the basis of ... **1** (independent/joint/random) analysis of the degree of impact of harm and ... **2** (precise calculation/recording/probability) of its occurrence using a risk ... **3** (evaluation device/matrix/visualization device).

4.18. The head of the laboratory develops an action plan to neutralize biological threats, prevent and ... **1** (reduce/increase) biological risks, increase... **2** (dependence /protection) of a person from exposure to hazardous biological factors, including deadlines for implementation and ... **3** (independent/responsible) persons.

4.19. Data from ... **1** (experiments/monitoring) of biological risks of scientific and production centers, institutes, and clinical laboratories are entered into the ... **2** (state/non-state) information system in the field of ... **3** (ecological/biological) safety of the Republic of Kazakhstan.

4.20. Cyber-biosecurity risk management in the laboratories of universities, research institutes, and scientific centers conducting research in the field of ... **1** (metallurgy/life sciences/social sciences), as well as in the bioindustry is a ... **2** (single-component/multi-component/experimental) process covering the protection of ... **3** (personnel/equipment/biomaterial), cybersecurity, and cyber-physical safety.

4.21. The purpose of the BioIndustry Internal Compliance Program (BioICP) – is to manage risks in the field of ... **1** (external/legal/export) control in the bioindustry to ensure that products, technologies, and results of scientific research in the field of life sciences with ... **2** (dual/triple/single)- use potential and of concern do not fall into the hands of potential proliferators of bioweapons and/or ... **3** (artists/terrorists/partners).

4.22. Cell cultures of hazardous and especially ... **1** (dangerous/liquid/solid) biological agents, equipment for various stages of microbiological ... **2** (drawing/production/response), technologies, and scientific research on the production of vaccines and drugs against pathogens have the potential for ... **3** (dual/triple/single) use.

4.23. The most important element of the BioIndustry Internal Compliance Program (BioICP) is the algorithm for passing the procedure of ... **1** (external/export/legal) control and assessment of the ... **2** (quality/quantity/risks) of improper use of biomaterials, equipment, technologies, and ... **3** (triple/dual/single)-use scientific research.

4.24. Bioethics is the field of ... **1** (interdisciplinary/monodisciplinary) research of ethical, philosophical, anthropological, and judicial problems arising in connection with the progress of ... **2** (sociology/life sciences) and the introduction of new technologies into ... **3** (theory/practice).

4.25. Values and ... **1** (dependencies/principles) of biorisk management help to find the ... **2** (balance/discrepancy) between the academic freedom of scientists and practitioners conducting research in the life sciences and their ... **3** (irresponsibility/responsibility) to the scientific community and society.

### **Task 5. Essay (100-150 words)**

- 5.1. The importance of biosafety for society.
- 5.2. Biological risk management in the life sciences.
- 5.3. Biosafety and security in the laboratory.
- 5.4. The main groups of pathogenic microorganisms.
- 5.5. Modern biological threats.
- 5.6. Biological threats and the risks of their spread in the Republic of Kazakhstan.
- 5.7. Main provisions of the Law "On biological safety of the Republic of Kazakhstan", 2022.
- 5.8. International documents in the field of biological safety and biological risk management.
- 5.9. Activities of international organizations to reduce biological risks.
- 5.10. Biological risks and principles of their management in life sciences and bioindustry.
- 5.11. Measures to control biological risks in laboratory practice.
- 5.12. Main stages of the Biological Risk Assessment System.
- 5.13. Comparison of “initial,” “acceptable,” and “residual” biological risks.
- 5.14. The role of human factors and the importance of personnel training in ensuring biorisk management in the laboratory.
- 5.15. Personal protective equipment for biological risk control.
- 5.16. Protective laboratory equipment for biological risk control.
- 5.17. The nature of the hazardous impact of infectious materials categories A and B, and their marking during transportation.
- 5.18. Main content of the methodology of biorisk management in the Republic of Kazakhstan, 2022.
- 5.19. Main cybersecurity threats to life sciences research organizations.
- 5.20. Cyber biosecurity programs for life sciences research organizations.
- 5.21. The importance of the BioIndustry Internal Compliance Program (BioICP) for biorisk management.
- 5.22. Key elements and procedures of the BioIndustry Internal Compliance Program (BioICP).
- 5.23. The importance of bioethics for biorisk management in life sciences.
- 5.24. International documents on ethical and legal regulation of activities in the field of life sciences.
- 5.25. Values and principles for the safe, secure, and responsible use of research in the life sciences.

## CONCLUSION

Test assignments allow, at the modern level, to quickly and efficiently assess the level of students' knowledge on biorisk management in the laboratory and beyond, including dual-use research and bioethical issues, and to identify students' practical skills in solving specific problems of ensuring biosafety and biosecurity. Successful completion of tests by students will contribute to their acquisition of necessary knowledge, skills, and abilities in the culture of biorisk management in their future professional activities.

The tests will become a reliable tool not only for the assessment of students' knowledge but also for teachers, especially young ones, as well as employees of university laboratories to improve their qualifications in the subject area. The tests can be used during international and national seminars with specialists in biorisk management.

An elementary version of the test for the assessment of students' knowledge can consist of twenty-five test tasks and include an equal number of questions (six questions each) from Tasks 1 – 4, and one from Task 5. Taking into account the above, the test questions are selected by the teacher by free choice from the proposed tasks of this collection or based on random selection by a computer during the automation of the testing process. Students are given 60 minutes to complete the test.

The assessment of test results is usually based on the percentage of correct answers and established criteria. For example, if a test taker selects 90-100% of the correct answers, his/her result can be marked as “excellent,” which corresponds to A/ A-, and if the score is less than 50% (FX, F), then it will be marked as unsatisfactory. The point-rating letter system for assessing the academic success of students, with their translation into the traditional grading scale and ECTS, is presented in the Academic Policy of Al-Farabi KazNU, 2024. The maximum 100% result of all correct answers will be equal to 100 points, which is evenly distributed among the five test tasks, i.e, the highest number of points that a test taker can score for each of the five groups of questions is 20 points.

The developed collection of test tasks in the electronic version allows for intensifying the educational process on biorisk management in life sciences at Al-Farabi KazNU, meeting international requirements for the introduction of advanced technologies in higher education. For example, it is advisable to integrate these tests into the Moodle SDE system (<https://dl.kaznu.kz/>) and use them for distance learning.

Test tasks are given in English, Kazakh, and Russian languages to engage students and all interested parties from universities, scientific organizations, and the bioindustry of Kazakhstan and other countries in studying the problems of biological risk management and biosafety on a national and global scale.

## REFERENCES

1. Tazhibayeva, T.L. Biorisk Management in Life Sciences: Teaching manual. Electronic edition. – Almaty, 2023. – 305 p. [https://greenbridgework.kaznu.kz/?page\\_id=1090](https://greenbridgework.kaznu.kz/?page_id=1090); <https://ntsc.kz/ecd/eduprogramms/95>
2. Global guidance framework for the responsible use of the life sciences: mitigating biorisks and governing dual-use research WHO.2022:240. <https://iris.who.int/handle/10665/362313>
3. Laboratory biosafety manual, 4th ed. <https://iris.who.int/handle/10665/337956>
4. Life science research: opportunities and risks for public health Mapping the issues. WHO. 2005: 27. <https://iris.who.int/handle/10665/69142>
5. International Health Regulations (2005): 84. [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA77/A77\\_ACONF14-en.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA77/A77_ACONF14-en.pdf)
6. Law of the Republic of Kazakhstan dated May 21, 2022 No. 123-VII ZRK. «On introducing amendments and additions to some legislative acts of the Republic of Kazakhstan on biological safety issues» <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2200000123>
7. On approval of the biological risk management methodology. Order of the Minister of Health of the Republic of Kazakhstan dated October 5, 2022 No. KR DSM-110. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200030058>
8. Convention on the Prohibition of the Development, Production and Stockpiling of Bacteriological (Biological) and Toxin Weapons and on Their Destruction <https://treaties.unoda.org/t/bwc>
9. The Australia Group  
<https://www.dfat.gov.au/publications/minisite/thewaustaliagroupnet/site/en/index.html>
10. Cartagena Protocol <https://www.cbd.int/doc/legal/cartagena-protocol-en.pdf>
11. Biorisk management for laboratories and other related organizations ISO 35001:2019 <https://www.iso.org/standard/71293.html>
12. Recommendations on the Transport of Dangerous Goods: Model Regulations, Twenty-first revised edition. New York, Geneva: United Nations, 2019, accessed 13 November 2020 [https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev21/ST-SG-AC10-1r21e\\_Vol1\\_WEB.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev21/ST-SG-AC10-1r21e_Vol1_WEB.pdf)
13. What is Cyber Security? Definition, Best Practices & Examples <https://www.digitalguardian.com/blog/what-cyber-security>
14. Export Compliance Guidelines. The Elements of an Effective Export Compliance Program. 2017: 56 <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/pdfs/1641-ecp/file>
15. Model Internal Compliance Program. Biological sector. <https://ntsc.kz/ecd/eduprogramms/93>
16. Fundamentals of Bioethics and Biosafety: a Textbook / F.Yu. Nasyrova, A.U. Dzhililov, A.S. Rakhmatov. Dushanbe. 2021: 378.
17. Academic policy of Al-Farabi Kazakh National University. - Almaty: Kazakh University 2024.- 36 p.

## ANSWERS

### Task 1.

| №    | Correct answer | №     | Correct answer | №     | Correct answer |
|------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|
| 1.1. | True           | 1.10. | False          | 1.19. | False          |
| 1.2. | False          | 1.11. | True           | 1.20. | True           |
| 1.3. | True           | 1.12. | False          | 1.21. | False          |
| 1.4. | True           | 1.13. | True           | 1.22. | True           |
| 1.5. | False          | 1.14. | True           | 1.23. | False          |
| 1.6. | True           | 1.15. | False          | 1.24. | True           |
| 1.7. | False          | 1.16. | False          | 1.25. | True           |
| 1.8. | True           | 1.17. | True           |       |                |
| 1.9. | False          | 1.18. | True           |       |                |

### Task 2.

| №     | Correct answer                                                       | №     | Correct answer                                                                        |
|-------|----------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.  | $1 \rightarrow 3; 2 \rightarrow 1; 3 \rightarrow 2$                  | 2.14. | $1 \rightarrow 3; 2 \rightarrow 4; 3 \rightarrow 1; 4 \rightarrow 2$                  |
| 2.2.  | $1 \rightarrow 2; 2 \rightarrow 3; 3 \rightarrow 1$                  | 2.15. | $1 \rightarrow 3; 2 \rightarrow 1; 3 \rightarrow 2$                                   |
| 2.3.  | $1 \rightarrow 2; 2 \rightarrow 3; 3 \rightarrow 1$                  | 2.16. | $1 \rightarrow 2; 2 \rightarrow 1; 3 \rightarrow 3$                                   |
| 2.4.  | $1 \rightarrow 4; 2 \rightarrow 1; 3 \rightarrow 2; 4 \rightarrow 3$ | 2.17. | $1 \rightarrow 3; 2 \rightarrow 1; 3 \rightarrow 2; 4 \rightarrow 5; 5 \rightarrow 4$ |
| 2.5.  | $1 \rightarrow 3; 2 \rightarrow 1; 3 \rightarrow 2$                  | 2.18. | $1 \rightarrow 2; 2 \rightarrow 4; 3 \rightarrow 3; 4 \rightarrow 1$                  |
| 2.6.  | $1 \rightarrow 3; 2 \rightarrow 1; 3 \rightarrow 2$                  | 2.19. | $1 \rightarrow 3; 2 \rightarrow 1; 3 \rightarrow 4; 4 \rightarrow 2$                  |
| 2.7.  | $1 \rightarrow 2; 2 \rightarrow 1; 3 \rightarrow 4; 4 \rightarrow 3$ | 2.20. | $1 \rightarrow 4; 2 \rightarrow 1; 3 \rightarrow 2; 4 \rightarrow 3$                  |
| 2.8.  | $1 \rightarrow 3; 2 \rightarrow 4; 3 \rightarrow 1; 4 \rightarrow 2$ | 2.21. | $1 \rightarrow 3; 2 \rightarrow 4; 3 \rightarrow 1; 4 \rightarrow 2$                  |
| 2.9.  | $1 \rightarrow 3; 2 \rightarrow 2; 3 \rightarrow 1$                  | 2.22. | $1 \rightarrow 3; 2 \rightarrow 2; 3 \rightarrow 1$                                   |
| 2.10. | $1 \rightarrow 3; 2 \rightarrow 1; 3 \rightarrow 4; 4 \rightarrow 2$ | 2.23. | $1 \rightarrow 2; 2 \rightarrow 1; 3 \rightarrow 4; 4 \rightarrow 3$                  |
| 2.11. | $1 \rightarrow 3; 2 \rightarrow 4; 3 \rightarrow 1; 4 \rightarrow 2$ | 2.24. | $1 \rightarrow 3; 2 \rightarrow 1; 3 \rightarrow 2; 4 \rightarrow 4$                  |
| 2.12. | $1 \rightarrow 2; 2 \rightarrow 3; 3 \rightarrow 4; 4 \rightarrow 1$ | 2.25. | $1 \rightarrow 3; 2 \rightarrow 1; 3 \rightarrow 2$                                   |
| 2.13. | $1 \rightarrow 2; 2 \rightarrow 4; 3 \rightarrow 1; 4 \rightarrow 4$ |       |                                                                                       |

### Task 3.

| №    |  | Correct answer | №     | Correct answer | №     | Correct answer |
|------|--|----------------|-------|----------------|-------|----------------|
| 3.1. |  | C              | 3.10. | B              | 3.19. | C              |
| 3.2. |  | B              | 3.11. | E              | 3.20. | D              |
| 3.3. |  | A              | 3.12. | B              | 3.21. | C              |
| 3.4. |  | E              | 3.13. | A; C; E        | 3.22. | B; F; G        |
| 3.5. |  | B              | 3.14. | C              | 3.23. | D              |
| 3.6. |  | D              | 3.15. | D              | 3.24. | A; C; E        |
| 3.7. |  | C              | 3.16. | E              | 3.25. | C, D, G        |
| 3.8. |  | A              | 3.17. | D; F; H        |       |                |
| 3.9. |  | B              | 3.18. | B              |       |                |

**Task 4.**

| №     | Correct answer                                                       | №     | Correct answer                                                |
|-------|----------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------|
| 4.1.  | 1 (multidisciplinary);<br>2 (living);<br>3 (natural)                 | 4.14. | 1 (three);<br>2 (leakage);<br>3 (release)                     |
| 4.2.  | 1 (biological);<br>2 (pathogenic)                                    | 4.15. | 1 (external);<br>2 (diamond-shaped);<br>3 (class 6)           |
| 4.3.  | 1 (pure);<br>2 (specific);<br>3 (identified)                         | 4.16. | 1 (levels);<br>2 (pathogenic);<br>3 (hazard)                  |
| 4.4.  | 1 (opportunities);<br>2 (health)                                     | 4.17. | 1 (joint);<br>2 (probability);<br>3 (matrix)                  |
| 4.5.  | 1 (life science);<br>2 (concern)                                     | 4.18. | 1 (reduce);<br>2 (protection);<br>3 (responsible)             |
| 4.6.  | 1 (unknown);<br>2 (infectious);<br>3 (deterioration);<br>4 (climate) | 4.19. | 1 (monitoring);<br>2 (state);<br>3 (biological)               |
| 4.7.  | 1 (disruption);<br>2 (resistance);<br>3 (pathogenic)                 | 4.20. | 1 (life sciences);<br>2 (multi-component);<br>3 (biomaterial) |
| 4.8.  | 1 (international);<br>2 (biological);<br>3 (harmonization)           | 4.21. | 1 (export);<br>2 (dual);<br>3 (terrorists)                    |
| 4.9.  | 1 (food);<br>2 (nutrition);<br>3 (food)                              | 4.22. | 1 (dangerous);<br>2 (production);<br>3 (dual)                 |
| 4.10. | 1 (dynamic);<br>2 (new);<br>3 (natural)                              | 4.23. | 1 (export);<br>2 (risks);<br>3 (dual)                         |
| 4.11. | 1 (procedures);<br>2 (storage);<br>3 (protection);<br>4 (safety)     | 4.24. | 1 (interdisciplinary);<br>2 (life sciences);<br>3 (practice)  |
| 4.12. | 1 (GMPPs);<br>2 (SOPs);<br>3 (safety)                                | 4.25. | 1 (principles);<br>2 (balance);<br>3 (responsibility)         |
| 4.13. | 1 (initial);<br>2 (residual)                                         |       |                                                               |

**Task 5.**

Evaluation criteria are given in Table 1.

Table 1

Essay evaluation criteria (20 % of 100)

| <b>Criteria</b>                 | <b>«Excellent»<br/>16-20 %</b>                                                          | <b>«Good»<br/>11-15 %</b>                                                                          | <b>«Satisfactory»<br/>6-10 %</b>                                                                           | <b>«Unsatisfactory»<br/>0-5 %</b>                                                                                          |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Relevance to the Assigned Topic | The content of the essay fully corresponds to the assigned topic.                       | The content of the essay does not fully reflect the topic                                          | The content of the essay generally relates to the topic but explains it incompletely or superficially.     | The content of the essay does not correspond to the assigned topic.                                                        |
| Strength of Argumentation       | The student fully argued the topic and demonstrated excellent knowledge of the subject. | The student has a good grasp of the information but provided insufficiently thorough argumentation | The student addressed only part of the topic and presented weak or limited argumentation.                  | The task was not completed or completed inaccurately; the topic was not argued.                                            |
| Clarity and Logical Structure   | The topic is presented clearly and logically; conclusions are fully justified.          | The topic is presented clearly and logically, but conclusions are insufficiently supported.        | The topic is presented clearly but lacks logical structure; conclusions are either unsupported or missing. | The task was not completed or poorly completed; the essay lacks clarity and logical structure, and conclusions are absent. |
| Author's Personal Position      | The author's position is clearly and explicitly expressed.                              | The author's position is present but not clearly articulated.                                      | The author's position is weakly expressed.                                                                 | The author's position is not reflected in the essay.                                                                       |

Қазіргі заманғы оқыту технологиясы тестті білім алушылар меңгерген материалдың сапасын анықтауға және оқу процесін оңтайлы басқаруға мүмкіндік беретін білім деңгейін өлшеу құралы ретінде қарастырады. Оқу процесінің тиімділігін бақылауды тест түрінде ұйымдастыру және жүргізу, ең алдымен, әр пән үшін тиісті педагогикалық тест материалдарын әзірлеуді қамтиды. Негізінде, педагогикалық тест – бұл интеллектуалды тапсырманы формалды түрде ұсыну тәсілі, ол студенттердің тапсырманы орындау барысында оған арнайы «енгізілген» белгілі бір ақыл-ой әрекеттерін орындауын қамтамасыз етеді.

«Тіршілік туралы ғылымдардағы биологиялық тәуекелдерді басқару бойынша тест тапсырмаларының жинағы» оқу-әдістемелік құралы әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінде (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ), «Ядролық технологиялар қауіпсіздігі ғылыми-техникалық орталығымен» бірлесіп ХҒТО қолдауымен НСП әріптестік гранты бойынша дайындалды. Оның мақсаты – студенттердің тіршілік туралы ғылымдардағы биологиялық тәуекелдерді басқару бойынша дайындық сапасын арттыру, сондай-ақ олардың білім, білік және құзыреттілік деңгейін бағалау кезінде объективтілікке қол жеткізу.

Тест тапсырмаларының жинағы бұрын шығарылған оқу-әдістемелік құралдың – Tazhibayeva, T.L. Biorisk Management in Life Sciences: Teaching manual. Electronic edition. – Almaty, 2023. – 305 p. ISBN 978-601-04-6546-6 – оқу материалдарына сәйкес үш тілде – ағылшын, қазақ және орыс тілдерінде электрондық форматта әзірленді.

Тесттер жинағы – Қазақстан университеттерінде және басқа елдерде пайдалану, сондай-ақ жас оқытушылар мен бейінді ғылыми ұйымдар мен биоиндустрия қызметкерлерінің білімін тексеру үшін «Тіршілік туралы ғылымдардағы биологиялық тәуекелдерді басқару» пәні бойынша оқу кешенінің соңғы модулі. Оқу құралы аралық және шекті бақылау кезінде студенттердің білімін бағалауға, тест түрінде емтихан ұйымдастыруға арналған, сонымен қатар пән бойынша өзін-өзі даярлау процесінде студенттерге сенімді көмекші болады.

Бұл тест жинағы қазіргі заманғы биологиялық қатерлер, патогендік агенттердің сипаттамалары, зертханада және одан тыс жерлерде биологиялық тәуекелдерді басқару саласындағы шетелдік және қазақстандық тәжірибе, халықаралық конвенциялар мен нормативтік құжаттар, биологиялық қауіпсіздік және қорғаныс саласындағы республикалық заңнама, сондай-ақ тіршілік туралы ғылымдарда қосарланған пайдалану материалдары мен технологиялары, кибер-биоқауіпсіздік және биоэтикалық принциптер бойынша өзекті тақырыптарды қамтиды.

Типі және қиындық деңгейлері әртүрлі 125 тест әзірленді, оның ішінде 5 типті тапсырма (әр типте 25 тест): дұрыс/бұрыс деп растауға сәйкес келетін балама жауап; сәйкестікті қалпына келтіру; ұсынылған нұсқалардан бір немесе бірнеше жауап; берілген мәтінде жетіспейтін сөзді (мәлімдемені) таңдау және шағын эсселерге арналған тақырыптар. Жинаққа енгізілген тест тапсырмалары жабық (таңдамалы жауаппен ) және ашық (жобаланған жауаппен), бұл студенттердің нормативтік-критерийлік талаптар бойынша білімдерін бағалауға және олардың аналитикалық және шығармашылық ойлау қабілетін анықтауға мүмкіндік береді.



1-тапсырма. Дұрыс/бұрыс деп растауға сәйкес келетін балама жауап, жабық сынақтарға жатады және белгілі бір тұжырыммен, күрделі анықтамамен және т. б. келісуді немесе келіспеуді қамтиды.

2-тапсырма. Бұл тип екі тізімнің элементтері арасындағы сәйкестікті қалпына келтіруге арналған тапсырмаларды қамтиды, жабық сынақтарға жатады. Элементтердің екі тобынан тұрады және олардың арасындағы сәйкестікті таңдау критерийін нақты тұжырымдайды. Сәйкестік 1:1 қағидаты бойынша белгіленеді (бірінші топтың бір элементі екінші топтың бір элементіне ғана сәйкес келеді). Әр топтағы элементтер саны 3-тен 5-ке дейін. Осы типтегі тапсырмалардың негізгі артықшылықтары: белгілі бір білім саласындағы білімді, ептілікті және дағдыларды жылдам бағалау мүмкіндігі және тапсырмаларды тестке орналастырудың тиімділігі.

3-тапсырма. Ұсынылған нұсқалардың бір немесе бірнеше жауабы жабық типтегі сынақтарға жатады және таңдауда өзгергіштіктің болуын болжайды. Ұсынылған сынақтарға негізінен 5 нұсқадан тұратын жалғыз жауап немесе 8 жауап нұсқасынан бірнеше (3 жауап) жауаптар кіреді. Бірқатар тест тапсырмалары «қате жауапты көрсетіңіз» интерпретациясында берілген, бұл студенттерге көрсетілген нұсқалардың ішінен қате жауапты таңдауды ұсынады және тапсырманы мұқият оқуға итермелейді.

4-тапсырма. Берілген мәтіндегі жетіспейтін сөзді (мәлімдемені) таңдау шектеулі таңдауы бар ашық типтегі тапсырмаларды білдіреді. Толық емес мәлімдеме түрі бар, онда бір немесе бірнеше негізгі элементтер жоқ, мысалы, көп нүктелердің орнына енгізілетін сөздер немесе сөз тіркестері, мүмкін таңбалар мен белгілерді таңдау керек. Жетіспейтін элемент (дұрыс қорытынды) 1-3 сөзден немесе сөз тіркестерінен тұратын ұсынылған шектеулі жиынтықтың мағынасы бойынша таңдалады, яғни көп нүктенің орнына тек бір сөзді (сөз тіркесі және т.б.) енгізу керек. Таңдау шектеулері тапсырманың нәтижесін бағалаудың объективтілігін қамтамасыз етеді, ал жауаптың тұжырымдамасы бізмәнді бағалауға мүмкіндік беруі керек.

5-тапсырма. Берілген тақырыпқа эссе жазу (100-150 сөз) ашық тест тапсырмаларына жатады және аналитикалық ойлау мен сұрақты шығармашылық тұрғыдан түсінуге, өз көзқарасын білдіруге және дәлелдей білуге ықпал етеді. Осы тапсырма бойынша бағалау критерийлері әл-Фараби атындағы ҚазҰУ әдістемелері бойынша қалыптастырылған және «Жауаптар» бөлімінде ұсынылған, 1-кесте.

Тест тапсырмаларының жинағын ағылшын, қазақ, орыс тілдерінде дайындау оны Қазақстанда ғана емес, басқа елдерде де білім алушылардың кең аудиториясына қолжетімді етеді, ал электрондық формат тесттерді күндізгі және қашықтықтан оқу үшін пайдалануға мүмкіндік береді.

#### **Алғыс:**

Health Security Partners коммерциялық емес халықаралық даму ұйымы (АҚШ), бағдарламалық менеджер **Renee Travis**;

XFTO халықаралық ғылыми-техникалық орталығы, бағдарлама менеджері **Maria Espona**.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің өкілдеріне:

География және табиғатты пайдалану факультетінің деканы, доцент **А.С. Ақтымбаеваға**;

География және табиғатты пайдалану факультетінің доценті **С. Е. Поляковаға**.

Серіктес ұйым – Ядролық технологиялар қауіпсіздігі ғылыми-техникалық орталығына (Қазақстан):

Оқу құралын ағылшын тіліне аударуды қамтамасыз еткен жоба менеджері  
***Анна Кульсартоваға;***

Оқу құралын қазақ тіліне аударуды қамтамасыз еткен менеджер  
***Жазира Файзуллаеваға.***

Оқу құралын рецензиялаушыларға:

Назарбаев Университетіндегі Тіршілік туралы ғылымдар орталығының жетекші ғылыми қызметкері, ғылым және техника саласындағы әл-Фараби Мемлекеттік сыйлығының лауреаты, м.ғ.д. ***А.Р. Қушугуловаға;***

География және табиғатты пайдалану факультетінің Тұрақты даму бойынша ЮНЕСКО кафедрасының меңгерушісі, доцент ***Т.А. Базарбаеваға.***

## ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

### **1-тапсырма. Дұрыс/бұрыс (True/False) мәлімдемеге сәйкес келетін балама жауап**

1.1. Биологиялық тәуекел – патогендік биологиялық агенттердің адамдардың денсаулығына, жануарларға, өсімдіктерге зиян келтіру ықтималдығы, сондай-ақ олардың табиғи ортаның жекелеген компоненттеріне ену ықтималдығы.

1.2. Зертханадағы биоқауіпсіздік – биологиялық материалдарды, оның ішінде патогенді материалдарды қорғау, бақылау және есепке алу үшін қолданылатын, рұқсатсыз кіруді, ұрлауды, дұрыс пайдаланбауды немесе оларды босатуды болдырмауға бағытталған принциптер, технологиялар мен практика.

1.3. Биологиялық қауіптерге табиғи жұқпалы аурулар және қауіпті биоагенттерді әскери немесе террористік мақсатта пайдалану жатады.

1.4. Өмірге қауіп төндіретін биоагенттерді ерте анықтау және сәйкестендіру биологиялық тәуекелдерді басқарудың бүкіл процесі үшін маңызды қадам болып табылады.

1.5. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы (ДДҰ) микроорганизмдерді олармен жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік деңгейіне сәйкес I – III топқа жіктеуді ұсынды.

1.6. Коллекциялардағы микроорганизмдердің дақылдарын сақтау, есепке алу, депозиттеу және тасымалдау мәселелері арнайы ережелер мен регламенттерге жатады және тіршілік туралы ғылымдардағы биологиялық тәуекелдерді басқару мәселесіне тікелей байланысты.

1.7. Патогендік микроорганизмдер дақылдарының тек қана халықаралық коллекциялары бар.

1.8. Тіршілік туралы ғылымдардағы және онымен байланысты технологиялардағы зерттеулердің дамуы мен ілгерілеуі тәуекелдерді тудыруы мүмкін, соның ішінде тәжірибелер кезінде туындаған штаттан тыс жағдайлардан, сондай-ақ «қосарланған пайдалану» деп аталатын жағдайда байқаусызда немесе қасақана зиян келтіруден туындауы мүмкін.

1.9. «Қосарланған мақсаттағы» зерттеулер адамдардың, жануарлардың, өсімдіктердің және қоршаған ортаның денсаулығына қауіп төндіре алмайды.

1.10. XXI ғасырда табиғаты биологиялық қауіпті агенттерінің әсеріне байланысты адам денсаулығы мен өміріне нақты және ықтимал қауіптердің ауқымы айтарлықтай азайды.

1.11. Биологиялық қауіптердің көзі – патогендік биологиялық агенттердің тасымалдаушыларының қасиеттерін өзгерту, климаттың өзгеруіне және табиғи апаттардың салдарынан тасымалдаушылардың мекендеу ортасының өзгеруі.

1.12. Аса қауіпті инфекциялардың табиғи ошақтарында халықтың биологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету және адамдар мен жануарларға ортақ инфекциялардан қорғау эпидемияға қарсы және эпизоотияға қарсы іс-шаралар жүргізуді талап етпейді.

1.13. Мемлекеттің ықтимал ішкі биологиялық тәуекелдеріне патогендік биологиялық агенттерді сақтау және депозиттеу, микроорганизмдер коллекциясын құру, сондай-ақ клиникалық-диагностикалық және микробиологиялық зертханалардың қызметі жатады.

1.14. Көлік дәліздерін қарқынды дамыту Қазақстанға халықтың әл-ауқатын қамтамасыз ету және инфекцияларды өңір елдеріне «транзиттік шығару» үшін жоғары жауапкершілік жүктейді.

1.15. Қазақстан Республикасының «Биологиялық қауіпсіздік туралы» Заңы патогендік биоагенттермен жұмыс істеу туралы деректерді есепке алу мен бақылаудың бірыңғай жүйесін құру арқылы биоагенттермен жұмыс істеуге қойылатын талаптарды реттейді, бірақ микроорганизмдердің ұлттық және жұмыс топтамаларының қызметін регламенттемейді, биологиялық тәуекелдерді басқаруға жүйелік деңгей бермейді.

1.16. Биологиялық тәуекелдерді бағалау биологиялық тәуекелдерді басқару әдістемесіне сәйкес, бірақ ғылыми-әдістемелік базаны және биологиялық тәуекелдерді деңгейлер бойынша градациялауды есепке алмай жүзеге асырылады.

1.17. БҰҰ Биологиялық және ұлттық қаруға тыйым салу туралы конвенциясы (БУҚК) профилактикалық, қорғаныс немесе басқа да бейбіт мақсаттарға арналмаған биологиялық агенттер мен токсиндердің қорын әзірлеуге, өндіруге, сатып алуға, беруге, сақтауға және жинақтауға тыйым салады.

1.18. ДДҰ «Тіршілік туралы ғылымдардағы зерттеулерді жауапкершілікпен пайдаланудың жаһандық нұсқаулары: биологиялық тәуекелдерді азайту және қосарланған мақсаттағы зерттеулерді басқару» нұсқаулығы, 2023 (ағылшын тіліндегі нұсқасы, 2022) – мемлекеттер мен мүдделі тараптарды биологиялық тәуекелді төмендету мен алдын алуда қолдау үшін құндылықтар мен принциптерді, құралдар мен механизмдерді қамтамасыз етуге, қосарланған мақсаттағы зерттеулердегі тәуекелдерді басқаруға бағытталған негіздемелік құжат.

1.19. Биологиялық қауіпсіздік мәдениеті тәуекелдерді бағалауды, тиісті микробиологиялық практикалар мен процедуралар (ТМПП) және стандартты операциялық процедураларды (СОП) қамтиды, бірақ персоналды оқытуды, оқиғалар мен апаттар туралы хабардар етуді, содан кейін тергеу мен түзету әрекеттерін қамтымайды.

1.20. Биологиялық тәуекелдерді қауіпсіз, сенімді және жауапты басқару механизмі: жан-жақты, ескертулі, икемді, сенімді және тиімді болуы керек.

1.21. PDCA моделі биологиялық тәуекелдерді басқару жүйесіне қолданылуы керек, бірақ оның әрбір жеке компонентіне емес.

1.22. Тәуекелді бағалау – бұл патогендік биологиялық агенттермен жұмыс істеу кезінде туындайтын тәуекелдерді, сондай-ақ зертханадан тыс әсер ету және/немесе босату әлеуетін бағалайтын кезең-кезеңмен жүретін процесс.

1.23. Жеке қорғаныс құралдары (ЖҚҚ) – қызметкер өзі мен биологиялық агенттер арасында қосымша тосқауыл жасау үшін киетін киілетін жабдықтар және/немесе киім заттарының жиынтығы, олардың таңдауы биологиялық қауіп деңгейіне байланысты емес.

1.24. Қазақстан Республикасында Биологиялық тәуекелдерді басқару әдістемесі (2022) халықтың санитариялық-эпидемиологиялық салауаттылығы саласындағы биологиялық тәуекелдерді басқару тәртібін айқындайды, оның құрамына Қазақстан Республикасында биологиялық тәуекелдерді бағалау және төмендету жөніндегі іс-шаралар кіреді.

1.25. Кибер биоқауіпсіздік ақпараттық технологиялар мен тіршілік туралы ғылымдардың түйіскен жеріндегі қауіптерді жоюға бағытталған және тіршілік туралы ғылымдардың ішінде немесе түйіскен жерінде, кибер, кибер-физикалық жүйелерде, жеткізу тізбегінде және инфрақұрылымдық жүйелерде орын алатын жағымсыз бақылаулармен, шапқыншылықпен және зиянды әрекеттермен байланысты.

## **2-тапсырма. Сәйкестіктерді қалпына келтіру (For compliance)**

2.1. «Биологиялық қауіпсіздік», «зертханадағы биоқауіпсіздік», «зертханадағы биоқорғаныс» ұғымдарын анықтау

1. Биологиялық қауіпсіздік  
(*biosafety*)

2. Зертханадағы  
биоқауіпсіздік (*biosafety in  
laboratory*)

3. Зертханадағы биоқорғаныс  
(*biosecurity in laboratory*)

1. Биологиялық агенттердің байқаусызда әсер етуін немесе шығарылуын болдырмау үшін қолданылатын тежеу принциптері, технологиялары және тәжірибесі.

2. Биологиялық агенттерді рұқсатсыз алуға, ұрлауға, заңсыз пайдалануға және/немесе босатуға жол бермеуге бағытталған физикалық қорғаныс принциптері, технологиялары мен практикасы.

3. Адамдар мен табиғи ортаның жекелеген компоненттерінің (атмосфералық ауа, жер үсті және жер асты сулары, жер беті мен топырақ

қабаты, өсімдіктер мен жануарлар дүниесі және өзге де организмдер) қауіпті биологиялық факторлардан, оның ішінде биологиялық қорғау шараларымен қамтамасыз етілетін қорғалу жай-күйі.

## 2.2. Биологиялық қауіпті патогендік агенттердің санаттары

### 1. Бактериялар

1. Бактериялар мен вирустар арасында аралық орын алатын микроорганизмдер тобы, олардың орташа мөлшері 0,3-тен 0,5 мкм-ге дейін. Олар тек сүтқоректілердің жасушаларында өседі және зооноздарға жатады.

### 2. Вирустар

2. Бір жасушалы микроорганизмдер, орташа мөлшері 0,5-тен 8 мкм-ге дейін, спора түзуші және спора түзбеуші болуы мүмкін. Микроорганизмдердің споралары қоршаған орта факторларына, дезинфекциялық заттарға жоғары төзімділікке ие.

### 3. Риккетсиялар

3. Жасушадан тыс формалар, орташа мөлшері 0,03-тен 0,35 мкм-ге дейін, ауа-тамшылы жолмен тарала алады, тек тірі жасушаларда өсіп, көбейе алады.

## 2.3. Биологиялық қауіп агенттері

### 1. Вирустар

1. Бір және көп жасушалы организмдер, мөлшері 5-тен 10 мкм-ге дейін немесе одан үлкен, қоршаған ортаның өзгеруіне төзімді споралар түзе алады. Олар тудыратын аурулар микоз деп аталады.

### 2. Токсиндер

2. Жасушадан тыс формалар, орташа мөлшері 0,03-тен 0,35 мкм-ге дейін, ауа-тамшылы жолмен тарала алады, тек тірі жасушаларда өсіп, көбейе алады.

### 3. Саңырауқұлақшалар

3. Микроорганизмдердің, жануарлардың немесе өсімдіктердің улы қалдықтары.

## 2.4. Патогендік микроорганизмдер тудыратын адам мен жануарлардың аса қауіпті жұқпалы аурулары

### 1. Сібір жарасы

1. *Yersinia pestis*

### 2. Оба

2. *Ebolavirus*

### 3. Эбола

3. *Vibrio cholerae*

### 4. Тырысқақ

4. *Bacillus Anthracis*

## 2.5. Патогендік бактериялар тудыратын аса қауіпті жұқпалы аурулар

- |                 |                                                                                   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Сібір жарасы | 1. <i>Brucella abortus</i> , <i>Brucella melitensis</i> ,<br><i>Brucella suis</i> |
| 2. Бруцеллёз    | 2. <i>Yersinia pestis</i>                                                         |
| 3. Оба          | 3. <i>Bacillus Anthracis</i>                                                      |

## 2.6. Патогендік вирустар тудыратын аса қауіпті жұқпалы аурулар

- |             |                                      |
|-------------|--------------------------------------|
| 1. Шешек    | 1. <i>Aphtae epizooticae</i>         |
| 2. Аусыл    | 2. <i>Бетакоронавирус SARS-CoV-2</i> |
| 3. COVID 19 | 3. <i>Variola (VARV)</i>             |

## 2.7. Микроорганизмдердің патогендік топтары

- |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Жоғары жеке және қоғамдық тәуекел           | 1. Әдетте адамның немесе жануарлардың ауыр ауруларын тудыратын патогендік агенттер, әдетте, ауру ағзадан сау ағзаға таралмайды – тиімді емдеу және алдын-алу шаралары бар.                                                                           |
| 2. Жоғары жеке және төмен қоғамдық тәуекел     | 2. Әдетте адамда немесе жануарларда ауыр ауру тудыратын және ауру ағзадан сау ағзаға тікелей немесе жанама түрде оңай таралатын патогендік агенттер – көп жағдайда тиімді емдеу және алдын алу шаралары жоқ.                                         |
| 3. Орташа жеке қауіп, төмен қоғамдық тәуекел   | 3. Адам немесе жануарлар ауруларының қоздырғышы емес микроорганизмдер.                                                                                                                                                                               |
| 4. Жеке және қоғамдық тәуекел жоқ немесе төмен | 4. Адамдарда немесе жануарларда ауру тудыруы мүмкін, бірақ зертханалық персоналға, халыққа, малға немесе қоршаған ортаға елеулі қауіп төндірмейтін патогендер, қол жетімді емдеу және алдын алу шаралары бар және инфекцияның таралу қаупі шектеулі. |

## 2.8. Тіршілік туралы ғылымдардағы алаңдаушылық тудыратын қосарланған мақсаттағы зерттеу бағыттары (*DURC – dual – use research of concern*)

- |                                                 |                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Гендік инженерия                             | 1. Микробтық инфекция кезінде экспрессияланған ақуыздарды және олардың өзара әрекеттесуін анықтауға мүмкіндік береді. |
| 2. Геномика, оның ішінде функционалдық геномика | 2. Биологиялық деректердің үлкен көлемін талдау және өңдеу үшін                                                       |

компьютерлік технологиялар мен алгоритмдерді қолданады.

### 3. Протеомика

3. Генетикалық материалды тірі организмдерге көшіру немесе организмдердің генетикалық қасиеттерін өзгерту.

### 4. Биоинформатика

4. Геномның құрылымын және оның әсерін зерттейді, геном құрылымының қалай жұмыс істейтінін түсінуге мүмкіндік береді.

## 2.9. Заманауи биологиялық қатерлер

### 1. Табиғи

1. Соғыс әрекеттерінде қолдану және/немесе биотерроризм акцияларында пайдалану мақсатында биологиялық қару жасау үшін жұқпалы аурулардың қоздырғыштарына қарсы вакциналарды әзірлеу жөніндегі технологияларды модификациялау.

### 2. Адамның байқаусыз әрекеті

2. Биоматериалды қолдана жүргізілетін зерттеу жұмыстарының күшеюіне, ғылыми зертханалар мен биоиндустрия объектілеріндегі ағып кетулерге немесе апаттарға байланысты кездейсоқ биологиялық қауіптер.

### 3. Адамның қасақана әрекеті

3. Қоршаған ортада бұрын болған және әрқашан болатын жұқпалы агенттер, әдетте, микроорганизмдер және/немесе вирустар, оларды тасымалдаушылар.

## 2.10. Қазақстан Республикасының «Биологиялық қауіпсіздік туралы» Заңының биологиялық тәуекелдерді басқару 14-бабының негізгі мазмұны, 2022 ж.

### 1. Биологиялық тәуекелдерді басқару

1. Биологиялық тәуекелдерді басқару элементі, бұл патогендік биологиялық агенттермен жұмыс істеуге байланысты әртүрлі қызмет салаларында қауіпті биологиялық факторлардың, құралдардың, әдістердің, технологиялардың, қызметтердің теріс салдарының пайда болуын болдырмауға бағытталған ұйымдастырушылық, аналитикалық және практикалық іс-шаралардың жиынтығы.

### 2. Биологиялық тәуекелдерді бағалау

2. Белгіленген құзыреті шегінде мемлекеттік органдар жүргізеді.



3. Биологиялық тәуекелдерді ішкі бағалау

4. Биологиялық тәуекелдерді сыртқы бағалау

3. Ол қауіпті биологиялық факторлардың әсерінен жағымсыз салдардың пайда болу ықтималдығын азайту мақсатында қолданылады.

4. Патогендік биологиялық агенттермен жұмыс істеу жөніндегі қызметті жүзеге асыратын субъектілер осындай агенттермен жұмыс істеу жөніндегі өз қызметіне қатысты жүргізеді.

## 2.11. Биологиялық қауіпсіздік және биологиялық тәуекелдерді басқару саласындағы халықаралық басшылық құжаттар

1. БҰҰ Биологиялық және уытты қаруға тыйым салу туралы конвенциясы (БУҚК)

2. Австралиялық топ (АТ)

3. Биологиялық әртүрлілік туралы конвенцияға биологиялық қауіпсіздік жөніндегі Картахен хаттамасы

4. Халықаралық медициналық-санитариялық ережелер (ХМСЕ)

1. Тірі өзгертілген организмдердің бір елден екінші елге орнын ауыстыру мәселелерін реттейтін халықаралық шарт.

2. Құжат халықаралық ауқымда аурулардың таралуын болдырмауға, қорғауға, бақылауға және қоғамдық денсаулық сақтаудың жауаптарын қамтамасыз етуге бағытталған.

3. Профилактикалық, қорғаныс немесе басқа да бейбіт мақсаттарға арналмаған биологиялық агенттер мен токсиндердің қорын әзірлеуге, өндіруге, сатып алуға, беруге, сақтауға және жинақтауға тыйым салады.

4. Экспорттық бақылау режимінде әрекет ететін елдер арасындағы сауда айналымын жүзеге асыру процесінде химиялық және биологиялық қарудың таралу қаупін азайтуға бағытталған қызмет.

## 2.12. Тіршілік туралы ғылымдардағы биологиялық қауіпсіздік және биологиялық тәуекел менеджменті бойынша зерттеулер мен әзірлемелерді қолдайтын халықаралық ұйымдар

1. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы (ДДҰ)

2. Денсаулық қауіпсіздігі бойынша серіктестік (HSP)

1. Қызметі химиялық, биологиялық, радиологиялық және ядролық материалдар мен агенттерді (ХБРЯ) әлеуетті пайдалану нәтижесінде туындайтын оқиғалардың қаупін азайту үшін бүкіл әлемде қауіпсіздік мәдениетін нығайтуға бағытталған Еуропалық Одақ орталығы.

2. Халықтың денсаулығын нығайту жөніндегі әлемдік қоғамдастықтың іс-

3. Халықаралық ғылыми-техникалық орталық (ХҒТО)

4. Еуропалық Одақтың мақсатты бастамалары шеңберінде ХБРЯ тәуекелдерін азайту бойынша озық тәжірибе орталығы (EU CBRN CoE)

қимылдарын бағыттаушы және үйлестіруші дүниежүзілік ұйым.

3. Бүкіл әлемде денсаулық сақтау қауіпсіздігін нығайту үшін жергілікті жерде әлеует құруға бағытталған коммерциялық емес халықаралық даму ұйымы.

4. Қауіпсіз, сенімді және тұрақты әлем үшін көпжақты бейбіт ғылыми-техникалық ынтымақтастық құру мақсатында әртүрлі елдердің ғалымдары мен ғылыми-зерттеу ұйымдарының қызметін үйлестіретін үкіметаралық ұйым.

2.13. Биологиялық тәуекелдерді басқаруға арналған тиісті нұсқаулықтың элементтері

1. Итеративті, үздіксіз процесс

2. Қоғамдық сенімді нығайту

3. Ресурстарға, әлеуетке және білімге қол жеткізу

4. Құндылықтар, этикалық көзқарастар және принциптер

1. Ғылыми қауымдастықтар мен қоғамды оқыту және олардың мүмкіндіктерін кеңейту.

2. Техникалық, практикалық және этикалық әзірлемелер мен өзгерістерді үнемі қайта қарау механизмдері.

3. Саясатты анықтайтын тұлғалар, айқын және ашық таңдау жасайды.

4. Қоғамдық сенім және әртүрлі көзқарастарды ескеру.

2.14. PDCA моделі – ISO 35001:2019 бойынша биологиялық тәуекелдерді басқару жүйесінің негізі

1. Жоспарла

2. Жаса

3. Тексер

4. Әрекет ет

1. Биологиялық тәуекелдерді басқару саясатына және қойылған мақсаттарға қатысты іс-шаралар мен процестерді бақылау және өлшеу жүргізіңіз, нәтижелер туралы хабардар етіңіз.

2. Болжалды нәтижелерге қол жеткізу үшін биологиялық тәуекелдерді басқару тиімділігін үздіксіз жақсарту бойынша шаралар қабылдаңыз.

3. Ұйымның биологиялық тәуекелдерді басқару саясатына сәйкес нәтижеге жету үшін қажетті мақсаттарды, бағдарламалар мен процестерді белгілеңіз.

4. Процестерді жоспарға сәйкес жүзеге асырыңыз.

## 2.15. Биологиялық тәуекелдерді бақылау шаралары

### 1. Негізгі талаптар

1. Зертхана мен қоғамдастық қызметкерлерін инфекциядан қорғау, қоршаған ортаның ластануын болдырмау үшін биологиялық агенттермен барлық іс-шараларға қолданылатын стандартты операциялық тәжірибелер мен процедуралар жиынтығы немесе тәжірибе кодексі.

### 2. Тиісті микробиологиялық практикалар мен процедуралар (ТМПП),

2. Ұйым саясатына сәйкес зертханалық жұмыстар мен процедураларды қауіпсіз, уақтылы және сенімді түрде орындау процесін сипаттайтын егжей-тегжейлі құжатталған және дәлелденген қадамдық нұсқаулар жиынтығы.

### 3. Стандартты операциялық процедуралар (СОП)

3. Зертханалық жағдайда биологиялық қауіпсіздіктің негізі және ажырамас бөлігі болып табылатын тәуекелдерді бақылау шараларының жиынтығы.

## 2.16. Зертхана қызметкерлерін ISO 35001:2019 халықаралық стандартқа сәйкес оқыту

### 1. Жалпы таныстыру және ақпараттық дайындық

1. Оқыту лауазымдық функцияларға байланысты анықталуы керек.

### 2. Мамандандырылған оқыту

2. Оқыту зертхананың орналасуы, жабдықтары туралы ақпаратты; зертханадағы практика кодексін; қолданылатын жергілікті нұсқаулықтарды; институционалдық саясатты; заңнамалық міндеттемелерді және т. б. қамтуы тиіс.

### 3. Қауіпсіздік және қорғанысты қамтамасыз ету бойынша оқыту

3. Оқыту зертханада болатын қауіптер мен онымен байланысты қауіптер; қауіпсіз жұмыс процедуралары; қауіпсіздікті қамтамасыз ету шаралары; төтенше жағдайларға дайындықты қамтамасыз ету және әрекет ету туралы білімді қамтуы тиіс.

## 2.17. Биологиялық қауіпті бағалау жүйесі

### 1. Ақпарат жинау

1. Биоагенттің әсер ету және/немесе босату ықтималдығын және мұндай әсердің салдарының ауырлығын анықтау, тәуекелдерді бағалау матрицасы негізінде бастапқы тәуекелді, сондай-ақ қолайлы және қалдық тәуекелдерді анықтау.

## 2. Тәуекелдерді талдау

## 3. Тәуекелдерді бақылау стратегиясын әзірлеу

## 4. Тәуекелдерді бақылау шараларын таңдау және іске асыру

## 5. Тәуекелдерді және тәуекелдерді бақылау шараларын бағалау (талдау)

2. Тәуекелдерді бақылау шараларын азайтудың әртүрлі стратегиялары: жою, азайту және ауыстыру, оқшаулау, қорғау, сәйкестік және т. б. негізінде олардың сипатын анықтау.

3. Зертханада жоспарланған жұмыстар, биоагенттің табиғаты, оның инфекциялық әлеуеті, пайдаланылатын жабдық және зертханалық инфрақұрылымның жай-күйі, персоналдың құзыреттілігі, құжаттама, зертханалық рәсімдер және т. б. туралы мәліметтер.

4. Ішкі мониторинг барысында тұрақты және /немесе оқиғадан кейін жауапты тұлға жүргізеді және белгіленген критерийлер негізінде биологиялық тәуекелдерді анықтауды, талдауды, болжауды, бағалауды және саралауды қамтиды. Жұмыс сипатындағы және/немесе нормативтік құжаттамадағы өзгерістер тәуекелдерді және оларды бақылау жөніндегі шараларды қайта бағалауды талап етеді. Шаралардың тиімділігіне процестер мен құжаттаманы тексеру, шолу және аудит арқылы қол жеткізуге болады.

5. Тәуекелдерді бақылау стандарттарының жиынтығымен белгіленген (озық тәжірибелер, ұлттық және халықаралық нормативтік құжаттар) және қалдық тәуекелді азайтуға бағытталған. Кейбір жағдайларда тәуекелдерді бақылау бойынша күшейтілген шаралар қажет.

## 2.18. Зертханалық тәжірибедегі биологиялық тәуекелдерді басқару стратегиялары

### 1. Жою

### 2. Төмендету және ауыстыру

### 3. Оқшаулау

1. Жабдықтарды инженерлік бақылау, ЖҚҚ қолдану, персоналды вакцинациялау.

2. Әсерсіздендірілген биоагентті, зиянсыз алмастырғышты қолдану.

3. Биоагентті бастапқы оқшаулау құрылғысына орналастыру.

#### 4. Қорғау

4. Биоагентті әлсіреген немесе контагиоздығы төмен биоагентпен ауыстыру, қолданылатын биоагент көлемін азайту және т. б.

#### 2.19. Зертханалық қалдықтардың санаттары және ұсынылатын өңдеу

|                                                                    |                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Жұқпалы емес материалдар                                        | 1. Қақпағы бар, тесілуден қорғалған контейнерлерге жиналып, ықтимал контаминацияланған ретінде қаралуы тиіс.                       |
| 2. Контаминацияланған қадалғыш заттар                              | 2. Деконтаминациялау және жою үшін басқа объектіге тасымалдағанға дейін орнында деконтаминациялануы немесе қауіпсіз сақталуы тиіс. |
| 3. Сұйық қалдықтар (контаминацияланған сұйықтықтарды қоса алғанда) | 3. Кәдімгі тұрмыстық қалдықтар ретінде қайта пайдалануға, қайта өңдеуге, жоюға болады.                                             |
| 4. Жоюға жататын контаминацияланған материалдар                    | 4. Канализацияға тастау алдында деконтаминициялау қажет.                                                                           |

2.20. Қазақстан Республикасындағы биологиялық тәуекелдерді бағалау әдістемесіне (2022) сәйкес зиян ықтималдығы деңгейлерінің сандық және сапалық бағалауларының сәйкестігі

|          |              |
|----------|--------------|
| 1. >50%  | 1. Ықтимал   |
| 2. >10%  | 2. Кездейсоқ |
| 3. >1%   | 3. Сирек     |
| 4. >0.1% | 4. Жиі       |

2.21. Қазақстан Республикасындағы биологиялық тәуекелдерді бағалау әдістемесіне сәйкес зиян ықтималдығы деңгейін сапалы бағалау және оның сипаттамасы (2022)

|                 |                                                                                                                 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Ықтимал      | 1. Белгілі бір процедураны немесе хаттаманы орындау кезінде күтілмейді. Жеке жағдайлар түрінде сирек кездеседі. |
| 2. Кездейсоқ    | 2. Белгілі бір процедураны немесе хаттаманы орындау кезінде мүмкін емес. Өте сирек немесе ешқашан болмайды.     |
| 3. Сирек        | 3. Белгілі бір процедураны немесе хаттаманы орындау кезінде күтіледі. Жиі немесе мезгіл-мезгіл болады.          |
| 4. Аз ықтималды | 4. Белгілі бір процедураны немесе хаттаманы орындау кезінде мүмкін, бірақ жиі емес.                             |

## 2.22. Халықаралық ғылыми жоба шеңберінде кибер-биоқауіпсіздіктің бұзылуы

- |                                |                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Зертханадағы кибершабуыл    | 1. Ақпараттық жүйелер мен желілерді пайдалана отырып, жоба әріптестері, реактивтерді, қызметтерді жеткізушілерде орын алатын бұзушылық.                           |
| 2. Киберқауіпсіздік оқиғасы    | 2. Қызметкердің, серіктестің немесе үшінші тараптың деректерге, маңызды ақпаратқа, патогендерге немесе зерттеу материалына рұқсатсыз қол жеткізуі.                |
| 3. Серіктестердегі кибершабуыл | 3. Қауіпсіздік саласындағы деректерді және/немесе сараптамалық білімді және/немесе серіктестер мен мүдделі тараптар туралы ақпаратты ұрлау немесе манипуляциялау. |

## 2.23. Тіршілік туралы ғылымдарда зерттеулер жүргізетін ұйым үшін кибер биоқауіпсіздік тәуекелдерін басқару бағдарламасының кезеңдері мен негізгі әрекеттері

- |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Дайындық | 1. Биоқауіпсіздік бұзушылықтарын, кибер-физикалық жүйелік олқылықтарды анықтау, веб-рұқсатты басқарудың озық әдістерін орнату, бағдарламалық жасақтаманы авторизациялау, кибероқиғаларға жауап беру деңгейлерін анықтау, кибероқиғалардың әрбір деңгейі үшін кибершабуылдарға жауап беру стратегиясын сипаттау. |
| 2. Анықтау  | 2. Саясатты – оның ішінде кибер-биоқауіпсіздік тәуекелін бағалауды, биоқауіпсіздік жоспарларын, киберқауіпсіздік рәсімдерін, кибержауап жоспарын – әзірлеу.                                                                                                                                                     |
| 3. Жауап    | 3. Кибер биоқауіпсіздік тәуекелдерін басқару бағдарламасына шолу және қолдау, оқыту және хабардарлық, енуге АТ-тестілеу, деректер қауіпсіздігін тестілеу, АТ-апаттық тестілеу.                                                                                                                                  |
| 4. Қолдау   | 4. Ұйымның басқа бөлімшелері мен мүдделі тараптардың хабарламаларын қоса алғанда, биоқауіпсіздік оқиғалары туралы хабарлау рәсімдерін айқындау, АТ-оқиға деңгейіне байланысты жауаптар жиынтығын белгілеу, АТ-ды апаттық қалпына келтіру жоспарын әзірлеу.                                                      |

2.24. Экспорттық бақылау рәсімінен өту және Биоиндустриядағы фирмаішілік сәйкестік бағдарламасының тәуекелдерін бағалау үшін тізімдер бойынша тексерулер (BioICP)

- |                                   |                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Бас тарту тізімі               | 1. Экспортты реттейтін ережелерді бұзған кәсіпорындардың тізімі.                                                                                   |
| 2. Қара тізім                     | 2. БҰҰ Қауіпсіздік Кеңесі санкциялары салынған елдердің тізімі.                                                                                    |
| 3. Тыйым салынған елдердің тізімі | 3. Барлық клиенттерді (серіктестерді) тексеруге немесе белгілі бір экспорттық мәмілені тексеруге негізделген екі әдістің бірі бойынша тексеріледі. |
| 4. «Қызыл жалаулар» тізімі        | 4. Экспорт нысанасын мәлімделген мақсаттардан алшақтату тәуекелін бағалау.                                                                         |

2.25. Биологиялық этиканың негізгі құзыреттері

- |                |                                                                                                        |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Хабардарлық | 1. Ғылыми зерттеудің артықшылықтарын және оның ықтимал зиянын өлшеу және салыстыру қабілеті.           |
| 2. Ойлап-пішу  | 2. Ғылым мен биологиялық қорғаныс арасындағы қолайлы тепе-теңдікке қол жеткізуге бағытталған қадамдар. |
| 3. Әрекет      | 3. Бар тәуекелдер мен дилеммаларды білу және оларды анықтау қабілеті.                                  |

### **3-тапсырма. Бір немесе бірнеше жауап нұсқалары (Single or Multiple)**

3.1. Биологиялық қауіпсіздікті зерттеу деңгейлері

- A) ұлттық, жергілікті
- B) жаһандық, аймақтық
- C) жаһандық, аймақтық, ұлттық, жергілікті
- D) аймақтық, ұлттық, жергілікті
- E) жаһандық, жергілікті

3.2. Биологиялық қауіпсіздіктегі тәуекелдерді басқарудың халықаралық кешенді тәсілі

- A) Бірыңғай тәуекел
- B) Бірыңғай денсаулық
- C) Синтетикалық биология
- D) Молекулалық механизм
- E) Микробиологиялық практика

3.3. Вируленттілік – патогенділіктің арнайы бірліктермен өлшенетін сандық өлшемі

- A) LD<sub>50</sub>
- B) LD<sub>30</sub>
- C) LD<sub>100</sub>
- D) LD<sub>75</sub>
- E) LD<sub>10</sub>

3.4. Патогендік биоагенттерді алудың ең құнды көзі

- A) топырақ
- B) тамақ өнімдері
- C) табиғи су айдындары
- D) ауруханалардың медициналық қалдықтары
- E) патогендік микроорганизмдер дақылдарының коллекциясы

3.5. Тіршілік туралы ғылымдардағы биологиялық қауіпсіздік тәуекелдерін тудыратын тенденциялар (қате жауапты көрсетіңіз):

- A) Тіршілік туралы ғылымдардағы технологияларды зерттеу саласындағы прогресті жеделдету
- B) ISO 35001:2019 стандартын зертханалық практикаға енгізу
- C) Тіршілік туралы ғылымдардың математика, информатика, химия және басқа ғылымдармен конвергенциясының күшеюі
- D) Дүние жүзіндегі тіршілік туралы ғылымдар саласындағы әлеуеттің диффузиясын жеделдету
- E) Ғылымның ашықтығын және тіршілік туралы ғылымдарда талдау жүргізудің қолжетімділігін арттыру

3.6. Тіршілік туралы ғылымдардың «қосарланған мақсаттағы» зерттеулерімен алаңдаушылық туғызатын бағыты (қате жауапты көрсетіңіз):

- A) Гендік инженерия
- B) Геномика және протеомика
- C) Биоинформатика
- D) Металлургия
- E) Байланысты технологиялар

3.7. Аса қауіпті бактериялық инфекциялар

- A) Құс тұмауы
- B) Вирустық атипиялық пневмония
- C) Оба
- D) Аусыл
- E) Эбола геморрагиялық қызбасы



### 3.8. Аса қауіпті вирустық инфекциялар

- A) Коронавирус COVID - 19
- B) Сібір жарасы
- C) Оба
- D) Ботулизм
- E) Бидайдың қоңыр таты

### 3.9. Спора түзетін патогенді биологиялық агент

- A) Ebolavirus
- B) Bacillus anthracis
- C) Clostridium botulinum
- D) Yersinia pestis
- E) SARS-CoV-2

3.10. Қазақстан Республикасының «Қазақстан Республикасының биологиялық қауіпсіздігі туралы» Заңы алғаш рет қабылданды:

- A) 2025
- B) 2022
- C) 2000
- D) 2023
- E) 2014

3.11. Биологиялық тәуекелдерді басқару үшін ұжымдық жауапкершілікті көтереді (қате жауапты көрсетіңіз):

- A) Саясаткерлер
- B) Мемлекеттік реттеуші органдар
- C) Ғалымдар мен оқытушылар
- D) ЖОО және университеттер
- E) Автомобильшілер

3.12. Физикалық және цифрлық ортада таралуы мүмкін тіршілік туралы ғылымдардағы зерттеулер мен технологиялар туралы күмәнді ақпарат және жалған ақпарат

- A) пандемия
- B) инфодемия
- C) шизофрения
- D) ой-талқы
- E) сенсация

3.13. Биологиялық тәуекелдерді дұрыс басқарудың негізгі принциптері (бірнеше жауап)

- A) Зертханадағы биоқауіпсіздік және биоқорғаныс
- B) Зертханадағы биоқорғаныс
- C) Қосарланған мақсаттағы зерттеулерді қадағалау
- D) Азық-түлікті бақылау
- E) Бар және белгісіз тәуекелдерді жою үшін құралдар мен механизмдер жиынтығын құру
- F) Бар тәуекелдерді жою үшін құралдар жиынтығын құру
- G) Зертханадағы биоқауіпсіздік
- H) Белгісіз тәуекелдерді жою үшін құралдар мен механизмдер жиынтығын құру

3.14. ISO 35001:2019 халықаралық стандартының атауы

- A) Зертханалық биологиялық тәуекелдерді басқару
- B) Стандартты операциялық рәсімдерді басқару
- C) Зертханалар мен басқа да байланысты ұйымдар үшін биологиялық тәуекелдерді басқару
- D) Экологиялық тәуекелдерді басқару
- E) Химиялық зертханалардағы тәуекелдерді басқару

3.15. Биологиялық тәуекелдерді басқару жүйесі мыналардың көмегімен үздіксіз жетілдіру тұжырымдамасына негізделген:

- A) процестер мен әрекеттерді жоспарлау, іске асыру, талдау
- B) процестер мен әрекеттерді талдау, жақсарту
- C) процестер мен әрекеттерді жоспарлау, талдау, жақсарту
- D) процестер мен әрекеттерді жоспарлау, іске асыру, талдау, жақсарту
- E) жоспарлау және талдау

3.16. Биологиялық тәуекелді бағалаудың негізгі кезеңдері (қате жауапты көрсетіңіз)

- A) Ақпарат жинау
- B) Тәуекелдерді талдау
- C) Тәуекелдерді бақылау стратегиясын әзірлеу
- D) Тәуекелдерді және тәуекелдерді бақылау шараларын бағалау
- E) Қоғаммен байланыс

3.17. Зертханалық тәжірибеде оқиғаның жоғары ықтималдығына әсер ететін факторлар (бірнеше жауап)

- A) Зертханадағы биоқауіпсіздік және биоқорғаныс
- B) Зертханадағы биоқорғаныс
- C) Қосарланған мақсаттағы зерттеулерді қадағалау

- D) Аэрозолизацияға байланысты зертханалық іс-шаралар
- E) Бар және белгісіз тәуекелдерді жою үшін құралдар мен механизмдер жиынтығын құру
- F) Персоналдың құзыреттілігінің төмен деңгейі
- G) Зертханадағы биоқауіпсіздік
- H) Зертханалық жабдықтың дұрыс жұмыс істемеуі

3.18. Зертханалық тәжірибеде биологиялық тәуекелдерді бақылау шаралары (қате жауапты көрсетіңіз)

- A) ЖҚҚ
- B) Компьютерде жұмыс істеу ережелері
- C) Қорғаныс зертханалық жабдығы
- D) Қалдықтарды деконтаминациялау
- E) Биоматериалды сақтау және тасымалдау ережелері

3.19. Биологиялық қауіпсіздік қорабы (БҚҚ) герметикалық, алдыңғы жағында қолғап порттары бар, жеткізілетін және пайдаланылған ауа сүзіледі, ал қораптың ішінде теріс қысым сақталады

- A) ЖҚҚ
- B) I класс БҚҚ
- C) III класс БҚҚ
- D) II класс БҚҚ
- E) Ішінде қысым теріс, оқшауланған зертхана

3.20. Зертханалық деконтаминация әдістері (қате жауапты көрсетіңіз)

- A) химиялық дезинфекция
- B) автоклавтау
- C) өртеу
- D) биоагенттік суспензия
- E) газ фумигациясы

3.21. А санатындағы инфекциялық материалға келесі қауіп белгілері беріледі (қате жауапты көрсетіңіз)

- A) UN2814 – адамдардың ауруын тудыратын жұқпалы материал
- B) UN2900 – жануарлардың ауруларын тудыратын жұқпалы материал
- C) UN3291 – биомедициналық қалдықтар
- D) UN3245 – генетикалық түрлендірілген микроорганизмдер
- E) UN3549 – қатты медициналық қалдықтар

3.22. Зертханадағы биологиялық тәуекелдерді басқару бағдарламасының бөлімдері (қате жауаптарды көрсетіңіз)

- A) биологиялық тәуекелдерді ішкі бағалау
- B) зертханалық ыдыстарды есепке алу
- C) кадрлық қамтамасыз ету және персоналдың құзыреті
- D) СОП, әдістемелік нұсқаулықтар
- E) жабдықты басқару (тексеру, сертификаттау, калибрлеу, аттестаттау)
- F) физикалық қорғауды қамтымайды
- G) медициналық қалдықтарды басқаруды қамтымайды
- H) материалдар, жабдықтар, инфрақұрылым элементтері (желдету, сумен жабдықтау, кәріз) және дезинфекциялау құралдары бар жұмыс ортасын құру

3.23. Кибер-биоқауіпсіздік саласындағы негізгі қауіптер (қате жауапты көрсетіңіз)

- A) зертхананың ішкі қауіптері
- B) кибершабуылдар
- C) тыңшылық
- D) атмосфералық қысымның жоғарылауы
- E) деректерді манипуляциялау немесе үшінші тараптың қолға түсіруі

3.24. Кибер-биоқауіпсіздіктің ықтимал тәуекелдері (бірнеше жауап)

- A) зертханалық сынама деректеріне қашықтан қол жеткізу
- B) ЖҚҚ
- C) іріктеу нәтижелері мен деректерін өзгерту үшін автоматтандырылған немесе компьютерлік технологияларды манипуляциялау
- D) СОП, әдістемелік нұсқаулықтар
- E) вакциналардың дамуы мен тиімділігі туралы ақпаратты қоса алғанда, желілік файлдарға рұқсатсыз қол жеткізу
- F) сумен жабдықтау
- G) дезинфекциялау құралдары
- H) зертханалық қалдықтар

3.25. Тіршілік туралы ғылымдардағы зерттеулерді қауіпсіз, сенімді және жауапкершілікпен пайдаланудың құндылықтары мен принциптері (бірнеше жауап)

- A) вакциналардың дамуы мен тиімділігі туралы ақпаратты қоса алғанда, желілік файлдарға рұқсатсыз қол жеткізу
- B) кибер оқиға
- C) халықтың денсаулығы, қауіпсіздігі және қорғанысы
- D) зерттеулерді жауапкершілікпен пайдалану
- E) зертханалық қалдықтар
- F) гендерлік теңсіздік
- G) ақпарат алмасудың ашықтығы, айқындығы және жауапкершілігі
- H) зерттеушінің жасы

#### 4-тапсырма. Жетіспейтін сөзді таңдау (choice of intermediate word)

4.1. Тіршілік туралы ғылымдар (*life sciences*) – жаратылыстану ғылымдарының ... **1** (модельдер / бір жасушалы / тірі) ағзаларды, олардың тіршілік әрекеті және өзара байланысы процестерін, сонымен қатар тірі ағзалар мен ... **2** (жасанды / қоршаған / зертхана) орта арасындағы қарым-қатынастарды зерттеуге негізделген ... **3** (тарихи / көпсалалы / техникалық) бағыты.

4.2. Биологиялық тәуекелдерді басқару қауіпті ... **1** (ғарыштық / химиялық / биологиялық) факторлардың әсерінен жағымсыз салдардың туындау ықтималдығын азайту мақсатында қолданылады, қауіпті факторларға ... **2** (патогендік / патогендік емес / *in vitro* өсірілген) биологиялық агенттер жатады.

4.3. Штамм – ... **1** (белгілі / белгісіз) көзден бөлінген және заманауи жіктеу тесттері бойынша ... **2** (сәйкестендірілген / кодталған) ... **3** (аралас / таза) микроорганизмдер дақылы.

4.4. Тіршілік туралы ғылымдардағы зерттеулер мен технологиялар адамдар мен қоршаған ортаның ... **1** (жолдарын / денсаулығын / қала инфрақұрылымын) жақсарту үшін үлкен ... **2** (ауылшаруашылық материалдарымен / мүмкіндіктермен / аппаратура және аспаптармен) қамтамасыз ете алады.

4.5. Рекомбинантты ДНҚ технологиялары, векторларды бөлу және орын ауыстыру – плазмидті басқа организмнің геномына, ... **1** (мәдениеттің / әкімшіліктің / тіршілік туралы ғылымдардың) дамуына үлкен әсер етті, бірақ адам мен қоршаған ортаның қауіпсіздігіне қатысты қосарланған мақсаттағы зерттеулерімен ... **2** (аландатушылық / қанағаттанушылық / ой-талқы) тудыратын әлеуеті бар.

4.6. Биологиялық қауіптердің көздері болуы мүмкін: ... **1** (белгілі / белгісіз) патогендермен туатын жаңа инфекциялардың пайда болуы, белгілі мемлекеттің аумағында сирек немесе бұрын кездеспеген ... **2** (өкпелік / аллергиялық / жұқпалы) ауруларды алып келу, сонымен қатар көбінесе әлеуметтік-экономикалық шарттардың ... **3** (жақсаруымен / нашарлауымен), ... **4** (қауіптерді хабарлау жүйесінің / климаттың / теле-радиохабардың) өзгеруімен немесе саяхаттармен байланысты бұрын жоғалып кеткен инфекциялардың қайта оралуы.

4.7. Биологиялық қауіптердің көздері болуы мүмкін: адамның, ауылшаруашылық жануарлардың және өсімдіктердің қалыпты микробиотасының ... **1** (қалпына келуі / жақсаруы / бұзылуы), микробқа қарсы ... **2** (тұрақсыздық / төзімділік / анемия), шартты түрде ... **3** (патогенді емес / патогенді / тірі) микроорганизмдердің эпидемиологиялық маңыздылығының артуы, медициналық көмек көрсетумен байланысты инфекциялардың таралуы және т.б.

4.8. Қазақстан Республикасының «Биологиялық қауіпсіздік туралы» Заңы (2022) биологиялық қауіпсіздікті басқару, қауіптерді сәйкестендіру және ... **1** (өнеркәсіптік / биологиялық / экологиялық) тәуекелдерді бағалаудың ... **2** (аумақтық / өнеркәсіптік /

халықаралық) әдістеріне жауап береді және ХБРЯ қауіптерін болдырмау саласындағы халықаралық заңнамамен ары қарай ... **3** (алшақтауға / үйлесімділікке / қарқындауға) бағытталған.

4.9. Алиментариус Кодексі немесе ... **1** (сауда / медицина / өнеркәсіп) кодексі – тұтынушылардың денсаулығын қорғау және ... **2** (фармакологиялық / азық-түлік / спорт) тауарлары саудасындағы адал тәжірибені қамтамасыз ету мақсатындағы ... **3** (азық-түлік / сауда / фармакология) тауарларына халықаралық стандарттар, басшылыққа алынатын қағидаттар және ережелер жиынтығы.

4.10. Тіршілік туралы ғылымдардағы және биоиндустриядағы тәуекелдерді басқару – ... **1** (виртуалды / жаңа / коммерциялық) білім мен технологиялардың жасалуына, қоғам дамуының және ... **2** (зерханалық / қоршаған) ортаның өзгерістеріне байланысты өзгеретін ... **3** (тұрақты / динамикалық) процесс.

4.11. Зертханалық тәжірибедегі биоқауіпсіздікті бақылау шаралары мыналарды қамтиды: тиісті микробиологиялық практика және ... **1** (бақылау / процедуралар); персоналдық құзыреттілігі және персоналды оқыту; мекемелерді жоспарлау; үлгілерді алу, ... **2** (сақтау / қайта өңдеу) және тасымалдау; қалдықтарды деконтаминациялау және жою; жеке ... **3** (қатыру / қорғаныс) құралдары; зертханалық жабдық; төтенше жағдай/оқиғаға әрекет ету және еңбекті ... **4** (қорғау / тәуелсіздік).

4.12. Зертханада биологиялық тәуекелдерді әкімшілік бақылау мен тиімді басқару ... **1** (ТМПП / ТШРП/ БРМП); қауіптер, тәуекелдер және оларды басқару шаралары бойынша тиісті хабарлау; жақсы әзірленген ... **2** (МОС / СОП / ДОТ); орнатылған ... **3** (тәртіп / хабардардылық / қауіпсіздік) мәдениетін қамтиды.

4.13. Зертханада биологиялық тәуекелдерді бағалау жүйесінің тиімді жұмыс істеуі үшін ... **1** (уақытша / шұғыл / бастапқы) және қолайлы тәуекелді, сонымен қатар ... **2** (жойылған / қалдық / уақытша) тәуекелді анықтау өте маңызды.

4.14. Инфекциялық материалды тасымалдау кезінде ... **1** (екі / үш / бес) қабат қаптаманы қолдану – оның ... **2** (кеуіп кетуі / шығып кетуі / қасиеттерінің жоғалуы) ықтималдығын төмендету үшін ... **3** (ерігіштігін / концентрациясын / шығып кетуін) бақылаудың кең таралған әдісі.

4.15. Инфекциялық биоагентті тасымалдау кезінде контейнердің ... **1** (ішкі / сыртқы) жағында БҰҰ қауіптілік санатына ... **2** (Класс 6/Класс 7/Класс 9) сәйкес ... **3** (дөңгелек / бұлталақ / ромб тәрізді) белгі орнатылады.

4.16. Қазақстан Республикасында биологиялық тәуекелдерді бағалау әдістемесі ... **1** (патогенді емес / спора түзетін / патогенді) биоагенттердің классификациясының және олармен жұмыс істеу ... **2** (ерігіштігі / қауіптілігі / түссізденуі) деңгейінің негізінде биологиялық тәуекелдердің ... **3** (жылы / деңгейі / түсі бойынша бөлінуі) бойынша градациясына негізделген.

4.17. Биологиялық тәуекел деңгейін анықтау зиянның әсер ету дәрежесін және оның пайда болу ... **1** (нақты есебін / бекіту / ықтималдығын) тәуекел ... **2** (бағалау аспабын / матрицасын / бейнелеуін) пайдалана отырып ... **3** (тәуелсіз / бірлесіп / кездейсоқ) талдау негізінде жүзеге асырылады.

4.18. Зертхана басшысы биологиялық қатерлерді бейтараптандыру, биологиялық тәуекелдердің алдын алу және ... **1** (азайту / көбейту) , адамның қауіпті биологиялық факторлардың әсерінен ... **2** (тәуелділігін / қорғалуын) арттыру, оның ішінде орындау мерзімдері мен ... **3** (тәуелсіз / жауапты) тұлғаларды қамтитын іс-шаралар жоспарын әзірлейді.

4.19. Ғылыми-өндірістік орталықтардың, институттар мен клиникалық зертханалардың биологиялық тәуекелдер ... **1** (тәжірибелерінің / мониторингінің) деректері Қазақстан Республикасының ... **2** (экологиялық / биологиялық) қауіпсіздік саласындағы ... **3** (мемлекеттік / мемлекеттік емес) ақпараттық жүйесіне енгізіледі.

4.20. Университеттер, ғылыми-зерттеу институттары және ... **1** (металлургия / тіршілік туралы ғылымдар / қоғамдық ғылымдар) бойынша зерттеулер жүргізетін ғылыми орталықтардың зертханаларында және биоиндустрияда кибер-биоқауіпсіздік тәуекелдерін басқару ... **2** (персоналды / қондырғыны / биоматериалды) қорғауды, киберқауіпсіздікті және кибер-физикалық қауіпсіздікті қамтитын ... **3** (бір компонентті / көп компонентті / тәжірибелік) процесс болып табылады.

4.21. Биоиндустриядағы фирмаішілік сәйкестік бағдарламасының (BioICP) мақсаты – тіршілік туралы ғылымдар саласындағы ... **1** (қосарланған / үш рет / бір рет) пайдалану әлеуеті бар және алаңдаушылық тудыратын өнімдер, технологиялар және ғылыми әзірлемелердің нәтижелері ықтимал биоқару пролифераторларының және/немесе ... **2** (әртістердің / террористердің / серіктестердің) қолына түспеуі үшін биоиндустриядағы ... **3** (сыртқы / құқықтық / экспорттық) бақылау саласындағы тәуекелдерді басқару.

4.22. Қауіпті және аса ... **1** (қауіпті / сұйық / қатты) биологиялық агенттердің жасушаларының дақылдары, микробиологиялық ... **2** (суреттің / өндірістің / жауаптың) әртүрлі сатыларындағы жабдықтар, патогендерге қарсы вакциналар мен дәрілік препараттарды өндіру жөніндегі технологиялар мен ғылыми зерттеулер ... **3** (қосарланған / үш рет / бір рет) пайдалану әлеуетіне ие.

4.23. Биоиндустриядағы фирмаішілік сәйкестік бағдарламасының (BioICP) маңызды элементі – ... **1** (ішкі / экспорттық / құқықтық) бақылау рәсімінен өту алгоритмі және биоматериалдарды, жабдықтарды, технологияларды, ... **2** (қосарланған / үш рет / бір рет) мақсаттағы ғылыми зерттеулерді тиісінше пайдаланбау ... **3** (сапасын / санын / тәуекелдерін) бағалау.

4.24. Биоэтика – ... **1** (әлеуметтанудың / тіршілік туралы ғылымдардың) ілгерілеуіне және ... **2** (теорияға / тәжірибеге) жаңа технологияларды енгізуге

байланысты туындайтын этикалық, философиялық, антропологиялық және құқықтық мәселелерді ... 3 (пәнаралық / бір пәнді) зерттеу саласы.

4.25. Биологиялық тәуекелдерді басқарудың құндылықтары мен ... 1 (тәуелділіктері / принциптері) тіршілік туралы ғылымдарда зерттеу жүргізетін ғылымдар мен практиктердің академиялық еркіндігі мен олардың ғылыми қоғамдастық пен қоғам алдындағы ... 2 (жауапкершіліксіздігі / жауапкершілігі) арасындағы ... 3 (тепе-теңдікті / сәйкессіздікті) сақтауға мүмкіндік береді.

### **5-тапсырма. Эссе (100-150 сөз)**

- 5.1. Биологиялық қауіпсіздіктің қоғам үшін маңызы.
- 5.2. Тіршілік туралы ғылымдардағы биологиялық тәуекелдерді басқару.
- 5.3. Зертханадағы биологиялық қауіпсіздік және биологиялық қорғаныс.
- 5.4. Патогендік микроорганизмдердің негізгі топтары.
- 5.5. Қазіргі заманның биологиялық қауіптері.
- 5.6. Биологиялық қатерлер және олардың Қазақстан Республикасында таралу тәуекелдері.
- 5.7. «Қазақстан Республикасының биологиялық қауіпсіздігі туралы» Заңның негізгі ережелері, 2022 ж.
- 5.8. Биологиялық қауіпсіздік және биологиялық тәуекелдерді басқару саласындағы халықаралық құжаттар.
- 5.9. Биологиялық тәуекелдерді төмендету жөніндегі халықаралық ұйымдардың қызметі.
- 5.10. Тіршілік туралы ғылымдар мен биоиндустриядағы биологиялық тәуекелдер және оларды басқару принциптері.
- 5.11. Зертханалық тәжірибеде биологиялық тәуекелдерді бақылау шаралары.
- 5.12. Биологиялық тәуекелдерді бағалау жүйесінің негізгі кезеңдері.
- 5.13. «Бастапқы», «қолайлы» және «қалдық» биологиялық тәуекелдерді салыстыру.
- 5.14. Зертханада биологиялық тәуекелдерді басқаруды қамтамасыз етудегі адами фактордың рөлі және персоналды оқытудың маңызы.
- 5.15. Биологиялық тәуекелдерді бақылауға арналған жеке қорғаныс құралдары.
- 5.16. Биологиялық тәуекелдерді бақылауға арналған қорғаныс зертханалық жабдықтары.
- 5.17. А және В санатындағы инфекциялық материалдардың қауіпті әсерінің сипаты, оларды тасымалдау кезінде таңбалау.
- 5.18. Қазақстан Республикасындағы биологиялық тәуекелдерді басқару әдістемесінің негізгі мазмұны, 2022 ж.
- 5.19. Тіршілік туралы ғылымдарда зерттеу жүргізетін ұйымдар үшін киберқауіпсіздіктің негізгі қауіптері.
- 5.20. Тіршілік туралы ғылымдарда зерттеулер жүргізетін ұйымдарға арналған кибер-биоқауіпсіздік бағдарламасы.
- 5.21. Биологиялық тәуекелдерді басқару үшін биоиндустриядағы ішкі сәйкестік бағдарламаларының (BioICP) маңызы.



5.22. Биоиндустриядағы ішкі сәйкестік бағдарламаларының (BioICP) негізгі элементтері мен процедуралары.

5.23. Биоэтиканың тіршілік туралы ғылымдардағы биологиялық тәуекелдерді басқарудағы маңызы.

5.24. Тіршілік туралы ғылымдар саласындағы қызметті этикалық және құқықтық реттеу жөніндегі халықаралық құжаттар.

5.25. Тіршілік туралы ғылымдардағы зерттеулерді қауіпсіз, сенімді және жауапкершілікпен пайдаланудың құндылықтары мен принциптері.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Тест тапсырмалары зертханада және одан тыс жерлерде биологиялық тәуекелдерді басқару бойынша білім алушылардың білім деңгейін қазіргі деңгейде жылдам және сапалы бағалауға, оның ішінде қосарланған мақсаттағы зерттеулерді, биоэтикалық сұрақтарды, биологиялық қауіпсіздік пен биологиялық қорғанысты қамтамасыз етудің нақты міндеттерін шешуде білім алушылардың практикалық дағдыларын анықтауға мүмкіндік береді. Студенттердің тесттерді сәтті игеруі олардың болашақ кәсіби қызметінде биологиялық тәуекелдерді басқару мәдениетінің қажетті білімдерін, ептілігін мен дағдыларын игеруіне ықпал етеді.

Тесттер студенттердің білімін бағалаудың ғана емес, сонымен қатар оқытушылардың, әсіресе жастардың, сондай-ақ университет зертханаларының қызметкерлерінің пәндік саладағы біліктілігін арттыру үшін сенімді құрал болады. Тесттерді биологиялық тәуекелдерді басқару жөніндегі мамандардың халықаралық және республикалық семинарларын өткізу кезінде пайдалануға болады.

Білім алушылардың білімін бағалауға арналған тесттің қарапайым нұсқасы 25 тест тапсырмасынан тұруы мүмкін және 1-4 тапсырмадан сұрақтардың тең санын (6 сұрақтан), ал біреуі 5 тапсырмадан тұруы мүмкін. Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, тест сұрақтарын мұғалім осы жинақтың ұсынылған тапсырмаларынан еркін таңдау арқылы немесе тестілеу процесін автоматтандыру кезінде компьютердің кездейсоқ таңдауы негізінде таңдайды. Тестті орындау үшін студенттерге 60 минут беріледі.

Тестілеу нәтижелерін бағалау әдетте дұрыс жауаптар мен белгіленген критерийлердің пайызына негізделген. Мысалы, егер тестіленуші дұрыс жауаптардың 90-100% жинаса, оның нәтижесі «А», «А-» сәйкес келетін «өте жақсы» деп бағалануы мүмкін; ал егер 50% - дан аз болса (FX, F), онда – «қанағаттанарлықсыз». Білім алушылардың оқу жетістіктерін есепке алуды бағалаудың балдық-рейтингтік әріптік жүйесі оларды дәстүрлі бағалау шкаласына және ECTS-ке ауыстыра отырып, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ академиялық саясатында ұсынылған, 2024ж. Барлық оң жауаптардың максималды 100% нәтижесі 100 балға тең болады, ол тесттің бес тапсырмасына біркелкі бөлінеді, яғни тестіленуші бес сұрақ тобының әрқайсысы бойынша жинай алатын ең көп балл саны – 20 балл.

Электрондық нысанда әзірленген тест тапсырмалар жинағы жоғары білім беруде озық технологияларды енгізу бойынша заманауи талаптарға жауап бере отырып, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-да тіршілік туралы ғылымдардағы биологиялық тәуекелдерді басқару бойынша оқу процесін қарқындатуға мүмкіндік береді. Мысалы, бұл сынақтарды Moodle ҚОЖ (<https://dl.kaznu.kz/>) жүйесіне біріктірген және қашықтықтан оқыту үшін қолданған жөн.

Тест тапсырмалары студенттерді және университеттерден, ғылыми ұйымдардан, Қазақстанның және басқа елдердің биоиндустриясынан барлық мүдделі тұлғаларды ұлттық және жаһандық ауқымда биологиялық тәуекелдер мен биологиялық қауіпсіздікті басқару мәселелерін зерттеуге тарту үшін ағылшын, қазақ және орыс тілдерінде ұсынылған.

## ӘДЕБИЕТ

1. Tazhibayeva, T.L. Biorisk Management in Life Sciences: Teaching manual. Electronic edition. – Almaty, 2023. – 305 p. [https://greenbridgework.kaznu.kz/?page\\_id=1090](https://greenbridgework.kaznu.kz/?page_id=1090); <https://ntsc.kz/news/66>
2. Медициналық-биологиялық зерттеулерді жауапкершілікпен пайдаланудың жаһандық нұсқаулары. Биологиялық тәуекелдерді азайту және қос мақсатты зерттеулерді басқару ДДҰ. 2023:240 (ағылшын тілінде) <https://iris.who.int/handle/10665/362313>
3. Зертханалық жағдайда биологиялық қауіпсіздік бойынша практикалық нұсқаулық және тақырыптық монографиялар. ДДҰ, 4-ші басылым 2022: 133 (ағылшын тілінде) <https://iris.who.int/handle/10665/337956>
4. Life science research: opportunities and risks for public health Mapping the issues. WHO. 2005: 27. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/69142>
5. Халықаралық медициналық-санитариялық ережелер. ДДҰ, 3-ші басылым. 2005: 84. Орыс тіліндегі нұсқасы, 2016 <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/246188/9789244580493-rus.pdf>.
6. Қазақстан Республикасының кейбір заңнамалық актілеріне биологиялық қауіпсіздік мәселелері бойынша өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы Қазақстан Республикасының Заңы 2022 жылғы 21 мамырдағы № 123-VII ҚРЗ <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z2200000123>
7. Биологиялық тәуекелдерді басқару әдістемесін бекіту туралы Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2022 жылғы 5 қазандағы № ҚР ДСМ-110 бұйрығы <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200030058>
8. Биологиялық және уытты қаруға тыйым салу туралы БҰҰ конвенциясы (орыс тілінде) [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/bacweap.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/bacweap.shtml)
9. Австралиялық топ <https://www.dfat.gov.au/publications/minisite/theaustraliagroupnet/site/ru/controllists.html>
10. Картахен хаттамасы [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/cartagena.pdf](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/cartagena.pdf)
11. ISO 35001:2019 Халықаралық стандарты <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6da228cc-47ed-4d5b-8191-2ff8658f2e80/iso-35001-2019>
12. Қауіпті жүктерді тасымалдау бойынша ұсыныстар: үлгілік ережелер, жиырма бірінші қайта қаралған басылым. Нью-Йорк, Женева: Біріккен Ұлттар Ұйымы 2019 (орыс тілінде), 2020 жыл 13 қарашадағы күйі <https://unece.org/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev20/Russian/Recomend.pdf>
13. What is Cyber Security? Definition, Best Practices & Examples <https://www.digitalguardian.com/blog/what-cyber-security>
14. «Экспорттық бақылауға тиімді сәйкестік бағдарламасының элементтері» нұсқаулығы (ағылшын тілінде) 2017: 56 <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/pdfs/1641-ecp/file>
15. Model Internal Compliance Program. Biological sector. <https://ntsc.kz/ecd/eduprogramms/93>
16. Основы биоэтики и биобезопасности: учебное пособие / Ф.Ю. Насырова, А.У. Джабаров, А.С. Рахматов. Душанбе. 2021: 378.
17. Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Академиялық саясаты – Алматы: Қазақ университеті 2024.- 36б.

## ЖАУАПТАР

### 1-тапсырма.

| №    | Дұрыс жауап | №     | Дұрыс жауап | №     | Дұрыс жауап |
|------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|
| 1.1. | Дұрыс       | 1.10. | Дұрыс емес  | 1.19. | Дұрыс емес  |
| 1.2. | Дұрыс емес  | 1.11. | Дұрыс       | 1.20. | Дұрыс       |
| 1.3. | Дұрыс       | 1.12. | Дұрыс емес  | 1.21. | Дұрыс емес  |
| 1.4. | Дұрыс       | 1.13. | Дұрыс       | 1.22. | Дұрыс       |
| 1.5. | Дұрыс емес  | 1.14. | Дұрыс       | 1.23. | Дұрыс емес  |
| 1.6. | Дұрыс       | 1.15. | Дұрыс емес  | 1.24. | Дұрыс       |
| 1.7. | Дұрыс емес  | 1.16. | Дұрыс емес  | 1.25. | Дұрыс       |
| 1.8. | Дұрыс       | 1.17. | Дұрыс       |       |             |
| 1.9. | Дұрыс емес  | 1.18. | Дұрыс       |       |             |

### 2-тапсырма.

| №     | Дұрыс жауап        | №     | Дұрыс жауап             |
|-------|--------------------|-------|-------------------------|
| 2.1.  | 1→3; 2→1; 3→2      | 2.14. | 1→3; 2→4; 3→1; 4→2      |
| 2.2.  | 1→2; 2→3; 3→1      | 2.15. | 1→3; 2→1; 3→2           |
| 2.3.  | 1→2; 2→3; 3→1      | 2.16. | 1→2; 2→1; 3→3           |
| 2.4.  | 1→4; 2→1; 3→2; 4→3 | 2.17. | 1→3; 2→1; 3→2; 4→5; 5→4 |
| 2.5.  | 1→3; 2→1; 3→2      | 2.18. | 1→2; 2→4; 3→3; 4→1      |
| 2.6.  | 1→3; 2→1; 3→2      | 2.19. | 1→3; 2→1; 3→4; 4→2      |
| 2.7.  | 1→2; 2→1; 3→4; 4→3 | 2.20. | 1→4; 2→1; 3→2; 4→3      |
| 2.8.  | 1→3; 2→4; 3→1; 4→2 | 2.21. | 1→3; 2→4; 3→1; 4→2      |
| 2.9.  | 1→3; 2→2; 3→1      | 2.22. | 1→3; 2→2; 3→1           |
| 2.10. | 1→3; 2→1; 3→4; 4→2 | 2.23. | 1→2; 2→1; 3→4; 4→3      |
| 2.11. | 1→3; 2→4; 3→1; 4→2 | 2.24. | 1→3; 2→1; 3→2; 4→4      |
| 2.12. | 1→2; 2→3; 3→4; 4→1 | 2.25. | 1→3; 2→1; 3→2           |
| 2.13. | 1→2; 2→4; 3→1; 4→4 |       |                         |

### 3-тапсырма.

| №    | Дұрыс жауап | №     | Дұрыс жауап | №     | Дұрыс жауап |
|------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|
| 3.1. | C           | 3.10. | B           | 3.19. | C           |
| 3.2. | B           | 3.11. | E           | 3.20. | D           |
| 3.3. | A           | 3.12. | B           | 3.21. | C           |
| 3.4. | E           | 3.13. | A; C; E     | 3.22. | B; F; G     |
| 3.5. | B           | 3.14. | C           | 3.23. | D           |
| 3.6. | D           | 3.15. | D           | 3.24. | A; C; E     |
| 3.7. | C           | 3.16. | E           | 3.25. | C, D, G     |
| 3.8. | A           | 3.17. | D; F; H     |       |             |
| 3.9. | B           | 3.18. | B           |       |             |

**4-тапсырма.**

| №     | Дұрыс жауап                                                         | №     | Дұрыс жауап                                                                   |
|-------|---------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1.  | 1 (тірі);<br>2 (қоршаған);<br>3 (көпсалалы)                         | 4.14. | 1 (үш);<br>2 (шығып кетуі);<br>3 (шығып кетуін)                               |
| 4.2.  | 1 (биологиялық);<br>2 (патогендік)                                  | 4.15. | 1 (сыртқы);<br>2 (Класс 6)<br>3 (ромб тәрізді)                                |
| 4.3.  | 1 (белгілі);<br>2 (сәйкестендірілген);<br>3 (таза)                  | 4.16. | 1 (патогенді);<br>2 (қауіптілігі);<br>3 (деңгейі)                             |
| 4.4.  | 1 (денсаулығын);<br>2 (мүмкіндіктермен)                             | 4.17. | 1 (ықтималдығын);<br>2 (матрицасын);<br>3 (бірлесіп)                          |
| 4.5.  | 1 (тіршілік туралы<br>ғылымдардың);<br>2 (алаңдатушылық)            | 4.18. | 1 (азайту);<br>2 (қорғалуын);<br>3 (жауапты)                                  |
| 4.6.  | 1 (белгісіз);<br>2 (жұқпалы);<br>3 (нашарлауымен);<br>4 (климаттың) | 4.19. | 1 (мониторингінің);<br>2 (биологиялық);<br>3 (мемлекеттік)                    |
| 4.7.  | 1 (бұзылуы);<br>2 (төзімділік);<br>3 (патогенді)                    | 4.20. | 1 (тіршілік туралы<br>ғылымдар);<br>2 (биоматериалды);<br>3 (көп компонентті) |
| 4.8.  | 1 (биологиялық);<br>2 (халықаралық);<br>3 (үйлесімділікке)          | 4.21. | 1 (қосарланған);<br>2 (террористердің);<br>3 (экспорттық)                     |
| 4.9.  | 1 (өнеркәсіп);<br>2 (азық-түлік);<br>3(азық-түлік)                  | 4.22. | 1 (қауіпті);<br>2 (өндірістің);<br>3 (қосарланған)                            |
| 4.10. | 1 (жаңа);<br>2 (қоршаған);<br>3 (динамикалық)                       | 4.23. | 1 (экспорттық);<br>2 (қосарланған);<br>3 (тәуекелдерін)                       |
| 4.11. | 1 (процедуралар);<br>2 (сақтау);<br>3 (қорғаныс);<br>4 (қорғау)     | 4.24. | 1 (тіршілік туралы<br>ғылымдардың);<br>2 (тәжірибеге);<br>3 (пәнаралық)       |
| 4.12. | 1 (ТМПП);<br>2 (СОП);<br>3 (қауіпсіздік)                            | 4.25. | 1 (принциптері);<br>2 (жауапкершілігі);<br>3 (тепе-теңдікті)                  |
| 4.13. | 1 (бастапқы);<br>2 (қалдық)                                         |       |                                                                               |

**5-тапсырма.**

Бағалау критерийлері 1-кестеде келтірілген.

Таблица 1-кесте

Эсселерді бағалау критерийлері (20 % -ден 100 % дейін)

| <b>Критерий</b>                                                              | <b>«Өте жақсы»<br/>16-20 %</b>                                                        | <b>«Жақсы»<br/>11-15 %</b>                                                                    | <b>«Қанағаттанарлық»<br/>6-10 %</b>                                                                    | <b>«Қанағаттандырарлық<br/>сыз»<br/>0-5 %</b>                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Эссе мазмұнының<br>мәлімделген<br>тақырыпқа сәйкестігі                       | Эссенің мазмұны<br>мәлімделген<br>тақырыпқа толық<br>сәйкес келеді                    | Эссенің мазмұны<br>тақырыпты жеткілікті<br>дәл көрсетпейді                                    | Эссенің мазмұны<br>жалпы айтылған<br>тақырыпқа қатысты,<br>бірақ толық емес, оны<br>беткей түсіндіреді | Эссенің мазмұны<br>мәлімделген<br>тақырыпқа сәйкес<br>келмейді                                                        |
| Тақырыпты ашудың<br>дәлелі                                                   | Студент тақырыпты<br>толығымен дәлелдеп,<br>сұрақты жақсы<br>білетіндігін көрсетті    | Студент ақпаратты<br>жақсы біледі, бірақ<br>тақырыптың толық<br>дәлелін жеткіліксіз<br>ұсынды | Студент сұрақтың бір<br>бөлігін ғана қамтып<br>тақырыпты әлсіз<br>сипаттады                            | Тапсырма<br>орындалмады немесе<br>дұрыс орындалмады,<br>эссе тақырыбы<br>дәлелденбеді                                 |
| Мазмұндаудың<br>анықтылығы және<br>қисындылығы,<br>қорытындылардың<br>дәлелі | Сұрақ нақты және<br>қисынды түрде<br>баяндалған,<br>қорытындылар толық<br>негізделген | Сұрақ нақты және<br>қисынды, бірақ<br>тұжырымдар<br>жеткілікті<br>негізделмеген               | Сұрақ нақты, бірақ<br>жеткілікті түрде<br>қисынды емес,<br>тұжырымдар негізсіз<br>немесе жоқ           | Тапсырма<br>орындалмады немесе<br>нашар орындалды,<br>мазмұндаудың<br>анықтығы мен қисыны<br>жоқ, қорытындылар<br>жоқ |
| Эсседе автордың<br>ұстанымы бар                                              | Эссе авторы өз<br>ұстанымын анық және<br>нақты көрсетті                               | Автордың ұстанымы<br>эсседе жеткілікті түрде<br>көрсетілмеген                                 | Автордың ұстанымы<br>эсседе әлсіз<br>көрсетілген                                                       | Автордың ұстанымы<br>эсседе көрсетілмеген                                                                             |

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Современная технология обучения рассматривает тест как инструмент измерения уровня знаний, позволяющий выявить качество усвоенного обучающимися материала и оптимально управлять учебным процессом. Организация и проведение контроля эффективности учебного процесса в тестовой форме предполагает, прежде всего, разработку соответствующих педагогических тестовых материалов для каждой дисциплины. По сути, педагогический тест – это способ формального представления интеллектуальной задачи, предусматривающий выполнение учащимися в процессе ее решения определенных умственных действий, специально в нем «заложенных».

Учебно-методическое пособие «Сборник тестовых заданий по управлению биорисками в науках о жизни» подготовлено в Казахском национальном университете имени аль-Фараби (КазНУ имени аль-Фараби) в сотрудничестве с Научно-техническим центром «Безопасность ядерных технологий» по гранту партнерства HSP при поддержке МНТЦ. Его цель - повышение качества подготовки студентов по управлению биологическими рисками в науках о жизни, а также достижение объективности при оценке их уровня знаний, умений и компетенций.

Сборник тестовых заданий разработан в электронном формате на трех языках - английском, казахском и русском в соответствии с учебными материалами ранее выпущенного учебно - методического пособия: Tazhibayeva, T.L. Biorisk Management in Life Sciences: Teaching manual. Electronic edition. – Almaty, 2023. – 305 p. ISBN 978-601-04-6546-6.

Сборник тестов является завершающим модулем учебного комплекса по предмету «Биориск менеджмент в науках о жизни» для использования в университетах Казахстана и других странах, а также проверки знаний молодых преподавателей и сотрудников профильных научных организаций и биоиндустрии. Пособие предназначено для оценки знаний студентов при проведении промежуточного и рубежного контроля, организации экзамена в форме теста, а также станет надежным помощником студентам в процессе самоподготовки по дисциплине.

Данный сборник тестов охватывает актуальные темы по современным биологическим угрозам, характеристикам патогенных агентов, зарубежному и казахстанскому опыту в области управления биологическими рисками в лаборатории и за ее пределами, международным конвенциям и нормативным документам, республиканскому законодательству в области биобезопасности и биозащиты, также материалам и технологиям двойного использования в науках о жизни, кибер-биобезопасности и биоэтическим принципам.

Разработаны 125 тестов различных видов и уровней сложности, включающих 5 типов заданий (25 тестов каждого типа): альтернативный ответ, соответствующий утверждению - верно/неверно; восстановление соответствий; единичный или множественный ответ из предложенных вариантов; выбор пропущенного слова (утверждения) в заданном тексте и темы для небольших эссе. Включенные в сборник тестовые задания относятся к закрытым (с выборочным ответом) и открытым (с конструируемым ответом), что позволяет оценить знания студентов по нормативно-



критериальным требованиям и выявить их способность к аналитическому и творческому мышлению.

Задание 1. Альтернативный ответ, соответствующий утверждению - верно/неверно, относится к закрытым тестам и предполагает согласие или несогласие с определенным утверждением, сложным определением и т.д.

Задание 2. Данный тип включает задания на восстановление соответствия между элементами двух списков, относится к закрытым тестам. Состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними. Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы). Количество элементов в каждой группе от 3 до 5. Главными преимуществами заданий этого типа являются: возможностью быстрой оценки знаний, умений и навыков в конкретной области знаний, и экономичность размещения задач в тесте.

Задание 3. Единичный или множественный ответ из предложенных вариантов относится к тестам закрытого типа и предполагает наличие вариативности в выборе. Предлагаемые тесты включают, в основном, единичный ответ из 5 вариантов или множественный (3 ответа) из 8 вариантов ответа. Ряд тестовых заданий дан в интерпретации «укажите неправильный ответ», что предлагает студентам выбор неправильного ответа среди указанных вариантов и побуждает к внимательному прочтению задания.

Задание 4. Выбор пропущенного слова (утверждения) в заданном тексте относится к заданиям открытого типа с органичным выбором. Имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов, например, слов или словосочетаний, возможно, символов и знаков, которые следует ввести вместо многоточия. Отсутствующий элемент (правильный вывод) выбирается по смыслу из предлагаемого ограниченного набора, состоящего из 1-3 слов или словосочетаний, т.е. вместо многоточия необходимо вставить только одно слово (словосочетание и т.д.). Ограничения выбора обеспечивают объективность оценивания результата выполнения задания, а формулировка ответа должна дать возможность однозначного оценивания.

Задание 5. Написание эссе (100-150 слов) на заданную тему относится к открытым тестовым заданиям и способствует развитию аналитического мышления и творческому осмыслению вопроса, умению выражать и аргументировать свою точку зрения. Критерии оценивания по данному заданию сформированы по методологии КазНУ имени аль-Фараби и представлены в разделе «Ответы», таблица 1.

Подготовка сборника тестовых заданий на английском, казахском, русском делает его доступным более широкой аудитории обучающихся не только в Казахстане, но и в других странах, а электронный формат позволит использовать тесты для очной и дистанционной форм обучения.

### ***Благодарности:***

Некоммерческой международной организации развития Health Security Partners (США), Программному менеджеру ***Renee Travis***;

Международному научно-техническому центру МНТЦ, Программному менеджеру ***Maria Espona***.



Представителям Казахского национального университета имени аль-Фараби:  
Декану факультета географии и природопользования, доценту  
**А.С. Актымбаевой;**  
Доценту факультета географии и природопользования **С.Е. Поляковой.**

Партнерской организации - Научно-техническому центру «Безопасность ядерных технологий» (Казахстан):

Проектному менеджеру **Анне Кульсартовой**, обеспечившей перевод сборника на английский язык;

Менеджеру **Жазире Файзуллаевой**, обеспечившей перевод сборника на казахский язык.

Рецензентам пособия:

Ведущему научному сотруднику Центра наук о жизни НЛА Назарбаев университета, Лауреату Государственной премии аль-Фараби в области науки и техники, д.м.н. **А.Р. Кушугуловой;**

Заведующей кафедрой ЮНЕСКО по устойчивому развитию факультета географии и природопользования, доценту **Т.А. Базарбаевой.**

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

### **Задание 1. Альтернативный ответ, соответствующий утверждению - верно/неверно (True/ False)**

1.1. Биологический риск – вероятность причинения вреда здоровью людей, животным, растениям патогенными биологическими агентами, а также вероятность их попадания в отдельные компоненты природной среды.

1.2. Биобезопасность в лабораторных условиях – принципы, технологии и практика, применяемые для защиты, контроля и учета биологических материалов, в т.ч. патогенных, которые направлены на предотвращение несанкционированного доступа, кражи, неправильного использования или их высвобождения.

1.3. К биологическим угрозам относятся естественные инфекционные заболевания и использование опасных биоагентов в военных или террористических целях.

1.4. Раннее обнаружение и идентификация опасных для жизни биоагентов является важным шагом для всего процесса управления биологическими рисками.

1.5. Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) предложена классификация I – III групп микроорганизмов, соответствующая уровням безопасности при работе с ними.

1.6. Вопросы хранения, учета, депонирования и транспортировки культур микроорганизмов в коллекциях подлежат специальным правилам и регламентам и имеют непосредственное отношение к проблеме управления биологическими рисками в науках о жизни.

1.7. Существуют только международные коллекции культур патогенных микроорганизмов.

1.8. Развитие и прогресс исследований в области наук о жизни и связанных с ними технологий могут создавать риски, в том числе вызванные нештатными ситуациями, возникшими в ходе экспериментов, а также непреднамеренным или умышленным нанесением вреда, в случае так называемого «двойного использования».

1.9. Исследования «двойного назначения» не могут вызвать угрозу для здоровья людей, животных, растений и окружающей среды.

1.10. В XXI веке значительно сократился спектр реальных и потенциальных угроз здоровью и жизни человека, связанных с воздействием опасных агентов биологической природы.

1.11. Источниками биологических угроз служат модификация свойств переносчиков патогенных биологических агентов, изменение мест обитания переносчиков в связи с изменением климата и в результате природных катастроф.

1.12. Обеспечение биологической безопасности населения в природных очагах особо опасных инфекций и защиты от заражения инфекциями, общими для человека и животных, не требует проведения противоэпидемических и противоэпизоотических мероприятий.

1.13. К потенциальным внутренним биологическим рискам государства относится депонирование и хранение патогенных биологических агентов, создание коллекций микроорганизмов, а также деятельность клинко-диагностических и микробиологических лабораторий.

1.14. Интенсивное развитие транспортных коридоров возлагает на Казахстан высокую ответственность за обеспечение благополучия населения и за возможный «транзитный вынос» инфекций в страны региона.

1.15. Закон Республики Казахстан «О биологической безопасности» регулирует требования к обращению с биоагентами, посредством создания единой системы учета и мониторинга данных об обращении с патогенными биоагентами, но не регламентирует деятельность национальных и рабочих коллекций микроорганизмов, не придает управлению биорисками системный уровень.

1.16. Оценка биологических рисков осуществляется в соответствии с методикой управления биологическими рисками, но без учета научно-методологической базы и градации биологических рисков по уровням.

1.17. Конвенция ООН о запрещении биологического и токсинного оружия (КБТО) запрещает разработку, производство, приобретение, передачу, хранение и накопление запасов биологических агентов и токсинов, которые не предназначены для профилактических, защитных или других мирных целей.

1.18. Руководство ВОЗ «Глобальные руководящие принципы ответственного использования исследований в науках о жизни: снижение биологических рисков и управление исследованиями двойного назначения», 2023 г. (английская версия, 2022 г.) – рамочный документ, направленный на обеспечение ценностей и принципов, инструментов и механизмов для поддержки государств и заинтересованных сторон в снижении и предотвращении биорисков и управления рисками в исследованиях двойного использования.

1.19. Культуры биологической безопасности включает оценку рисков, надлежащую микробиологическую практику и процедуры (НМПП), а также стандартные операционные процедуры (СОП), но не охватывает обучение персонала, информирование об инцидентах и авариях с последующим расследованием и корректирующими действиями.

1.20. Механизм безопасного, надежного и ответственного управления биологическими рисками должен быть: комплексным, упреждающим, гибким, надежным и эффективным.

1.21. Модель PDCA следует применять к системе управления биорисками, но не к каждому отдельному ее компоненту.

1.22. Оценка риска – это поэтапный, пошаговый процесс, в котором оцениваются риски, возникающие при работе с патогенными биологическими агентами, а также вероятного потенциала воздействия и/или высвобождения за пределы лаборатории.

1.23. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) – комплект носимого оборудования и/или предметов одежды, надеваемой сотрудником для создания дополнительного барьера между ним и биологическими агентами, выбор которых не зависит от уровня биологического риска.

1.24. Методика управления биологическими рисками в Республике Казахстан (2022) определяет порядок управления биорисками в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения, включающий их оценку и мероприятия по снижению биорисков в Республике Казахстан.

1.25. Кибер-биобезопасность направлена на устранение угроз на стыке информационных технологий и наук о жизни и связана с нежелательным наблюдением, вторжением и злонамеренными действиями, происходящими внутри или на стыке наук о жизни, в кибер, кибер-физических системах, цепочках поставок и в инфраструктурных системах.

## **Задание 2. Восстановление соответствий (For compliance)**

2.1. Определение понятий «биологическая безопасность», «биобезопасность в лабораторных условиях», «биозащита в лабораторных условиях»

1. Биологическая  
безопасность (*biosafety*)

1. Принципы, технологии и практика  
сдерживания, которые применяются для  
предотвращения непреднамеренного  
воздействия или высвобождения  
биологических агентов.

2. Биобезопасность в лабораторных условиях (*biosafety in laboratory*)

3. Биозащита в лабораторных условиях (*biosecurity in laboratory*)

2. Принципы, технологии и практика физической защиты, направленные на предотвращение несанкционированного доступа, кражи, неправомерного использования и/или высвобождения биологических агентов.

3. Состояние защищенности людей и отдельных компонентов природной среды (атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, земной поверхности и почвенного слоя, растительного и животного мира и иных организмов) от опасных биологических факторов, в том числе обеспечиваемое мерами биологической защиты.

## 2.2. Категории патогенных агентов биологической угрозы

1. Бактерии

1. Группа микроорганизмов, занимающих промежуточное положение между бактериями и вирусами, их средние размеры – от 0,3 до 0,5 мкм. Они растут только внутри клеток млекопитающих и относятся к зоонозам.

2. Вирусы

2. Одноклеточные микроорганизмы, средние размеры от 0,5 до 8 мкм, могут быть споро- и неспорообразующими. Споры микроорганизмов обладают высокой устойчивостью к факторам внешней среды, дезинфицирующим средствам.

3. Риккетсии

3. Внеклеточные формы, средние размеры от 0,03 до 0,35 мкм, могут распространяться воздушно-капельным путем, а расти и размножаться только в живых клетках.

## 2.3. Агенты биологической угрозы

1. Вирусы

1. Одно - и многоклеточные организмы, размеры от 5 до 10 мкм и более, могут образовывать устойчивые к изменениям внешней среды споры. Заболевания, вызываемые ими, называются микозами.

2. Токсины

2. Внеклеточные формы, средние размеры от 0,03 до 0,35 мкм, могут распространяться

воздушно-капельным путем, а расти и размножаться только в живых клетках.

### 3. Грибки

3. Ядовитые продукты жизнедеятельности микроорганизмов, животных или растений.

## 2.4. Особо опасные инфекционные заболевания человека и животных, вызываемые патогенными микроорганизмами

1. Сибирская язва
2. Чума
3. Эбола
4. Холера

1. *Yersinia pestis*
2. *Ebolavirus*
3. *Vibrio cholerae*
4. *Bacillus Anthracis*

## 2.5. Особо опасные инфекционные заболевания, вызываемые патогенными бактериями

1. Сибирская язва
2. Бруцеллёз
3. Чума

1. *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*, *Brucella suis*
2. *Yersinia pestis*
3. *Bacillus Anthracis*

## 2.6. Особо опасные инфекционные заболевания, вызываемые патогенными вирусами

1. Оспа
2. Ящур
3. COVID 19

1. *Aphtae epizooticae*
2. *Бетакоронавирус SARS-CoV-2*
3. *Variola (VARV)*

## 2.7. Группы патогенности микроорганизмов

1. Высокий индивидуальный и общественный риск

1. Патогенные агенты, которые обычно вызывают серьезные болезни человека или животных, однако, как правило, не распространяются от больного к здоровому – существуют эффективные лечебные и профилактические меры.

2. Высокий индивидуальный и низкий общественный риск

2. Патогенные агенты, которые обычно вызывают серьезные болезни у человека или животных и легко распространяются от больного к здоровому прямо или опосредованно – эффективных лечебных и профилактических мер в большинстве случаев нет.

3. Умеренная индивидуальная опасность, низкий общественный риск

3. Микроорганизмы, которые потенциально не являются возбудителями болезней человека или животных.

4. Отсутствие или низкий индивидуальный и общественный риск

4. Патогенные микроорганизмы, которые могут вызвать болезнь у человека или животных, но не представляют серьезного риска для лабораторного персонала, населения, домашнего скота или окружающей среды, существуют доступные лечебные и профилактические меры и риск распространения инфекции ограничен.

## 2.8. Направления исследований в науках о жизни, вызывающие озабоченность исследованиями двойного назначения (*DURC – dual – use research of concern*)

1. Генная инженерия

1. Позволяет идентифицировать белки, экспрессирующиеся во время микробной инфекции и их взаимодействие.

2. Геномика, в т.ч. функциональная геномика

2. Использует компьютерные технологии и алгоритмы для анализа и обработки больших объемов биологических данных.

3. Протеомика

3. Перенос генетического материала в живые организмы или модификация генетических свойств организмов.

4. Биоинформатика

4. Изучает структуру генома и его действие, позволяет понять, как функционирует геном.

## 2.9. Современные биологические угрозы

1. Естественные

1. Модификация технологий по разработке вакцин против возбудителей инфекционных заболеваний и другие, для создания биологического оружия в целях применения в военных действиях и/или использования в акциях биотерроризма.

2. Непреднамеренная деятельность человека

2. Случайные биологические угрозы, связанные с интенсификацией исследовательских работ с использованием биоматериала, утечками или авариями из научных лабораторий и на объектах биоиндустрии.

3. Преднамеренная деятельность человека

3. Инфекционные агенты, как правило, микроорганизмы и/или вирусы, их переносчики, которые существовали ранее и будут существовать всегда в окружающей среде.

2.10. Основное содержание Статьи 14. Управление биологическими рисками  
Закона Республики Казахстан «О биологической безопасности», 2022 г.

1. Управление биологическими рисками

1. Элемент управления биологическими рисками, который представляет собой совокупность организационных, аналитических и практических мероприятий, направленных на предупреждение возникновения негативных последствий воздействия опасных биологических факторов, средств, методов, технологий, услуг в различных сферах деятельности, связанных с обращением с патогенными биологическими агентами.

2. Оценка биологических рисков

2. Проводится государственными органами в пределах установленной компетенции.

3. Внутренняя оценка биологических рисков

3. Применяется с целью снижения вероятности возникновения негативных последствий воздействия опасных биологических факторов.

4. Внешняя оценка биологических рисков

4. Проводится субъектами, осуществляющими деятельность по обращению с патогенными биологическими агентами, в отношении собственной деятельности по обращению с таковыми.

2.11. Международные руководящие документы в области биологической безопасности и управлению биологическими рисками

1. Конвенция ООН о запрещении биологического и токсинного оружия (КБТО)

1. Международный договор, регулирующий вопросы перемещений живых измененных организмов из одной страны в другую.

2. Австралийская группа (АГ)

2. Документ направлен на предотвращение, защиту, контроль и обеспечение ответных мер общественного здравоохранения на распространение заболеваний в международных масштабах.

3. Картахенский протокол по биобезопасности к Конвенции по биологическому разнообразию

3. Запрещает разработку, производство, приобретение, передачу, хранение и накопление запасов биологических агентов и токсинов, которые не предназначены для профилактических, защитных или других мирных целей.



4. Международные Медико-санитарные правила (ММСП)

4. Деятельность направлена на минимизацию риска распространения химического и биологического оружия в процессе осуществления торгового товарооборота между странами, действующими в режиме экспортного контроля.

2.12. Международные организации, поддерживающие исследования и разработки по биологической безопасности и биориск менеджменту в науках о жизни

1. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)

1. Центр Европейского Союза, деятельность которого направлена на укрепление культуры безопасности во всем мире для снижения риска инцидентов, возникающих в результате потенциального использования химических, биологических, радиологических и ядерных материалов и агентов (ХБРЯ).

2. Партнерство для безопасности здоровья (HSP)

2. Всемирная организация направляющая и координирующая действия мирового сообщества по укреплению здоровья населения.

3. Международный научно-технический центр (МНТЦ)

3. Некоммерческая международная организация развития, которая занимается созданием потенциала на местах для укрепления безопасности здравоохранения во всем мире.

4. Центр передового опыта по минимизации рисков ХБРЯ в рамках Целевых инициатив Европейского Союза (EU CBRN CoE)

4. Межправительственная организация координирующая деятельность ученых и научно-исследовательских организаций из разных стран с целью создания многостороннего мирного научно-технического сотрудничества для более безопасного, надежного и устойчивого мира.

2.13. Элементы надлежащего руководства для управления биологическими рисками

1. Итеративный, непрерывный процесс

1. Обучение и расширение возможностей научных сообществ и общества.

2. Укрепление общественного доверия

2. Механизмы регулярного пересмотра технических, практических и этических разработок и изменений.

- 3. Доступ к ресурсам, потенциалу и знаниям
- 4. Ценности, этические установки и принципы

- 3. Лица, определяющие политику, делают прозрачный и открытый выбор.
- 4. Общественное доверие и учет разных точек зрения.

## 2.14. Модель PDCA – основа Системы управления биологическими рисками по ISO 35001:2019

### 1. Планируй

1. Проводите мониторинг и измерение деятельности и процессов в отношении политики управления биорисками и поставленных целей, информируйте о результатах.

### 2. Делай

2. Предпринимайте действия по постоянному улучшению эффективности управления биорисками для достижения предполагаемых результатов.

### 3. Проверяй

3. Установите цели, программы и процессы, необходимые для достижения результатов в соответствии с политикой управления биорисками организации.

### 4. Действуй

4. Реализуйте процессы в соответствии с планом.

## 2.15. Меры по контролю биологических рисков

### 1. Основные требования

1. Набор стандартных операционных практик и процедур или кодекс практики, применимый ко всем видам деятельности с биологическими агентами для защиты сотрудников лаборатории и сообщества от инфекции, предотвращения загрязнения окружающей среды.

2. Надлежащая микробиологическая практика и процедуры (НМПП)

2. Набор детально задокументированных и проверенных пошаговых инструкций, описывающих процесс выполнения лабораторных работ и процедур безопасным, своевременным и надежным образом в соответствии с политикой организации.

3. Стандартные операционные процедуры (СОП)

3. Совокупность мер по контролю риска, которые являются основой и неотъемлемой частью биобезопасности в лабораторных условиях.

## 2.16. Обучение сотрудников лаборатории согласно Международному стандарту ISO 35001:2019

1. Общая ознакомительная и информационная подготовка

2. Специализированное обучение

3. Обучение по обеспечению безопасности и защиты

1. Обучение должно быть определено в зависимости от должностных функций.

2. Обучение должно включать информацию о планировке, оборудовании лаборатории; кодекс практики в лаборатории; применяемые местные руководства; институциональную политику; законодательные обязательства и др.

3. Обучение должно включать знания опасностей, присутствующих в лаборатории, и связанных с ними рисков; безопасные рабочие процедуры; меры по обеспечению безопасности; обеспечение готовности к чрезвычайным ситуациям и реагирование.

## 2.17. Система оценки биологического риска

1. Сбор информации

1. Определение вероятности воздействия и/или высвобождения биоагента и тяжести последствий такого воздействия, определение первоначального риска на основе матрицы оценки рисков, а также приемлемого и остаточного рисков.

2. Анализ рисков

2. Определение характера мер по контролю рисков на основе различных стратегий их снижения: ликвидация, снижение и замена, изоляция, защита, соответствие и т.д.

3. Разработка стратегии по контролю рисков

3. Сведения о планируемых в лаборатории работах, природе биоагента, его инфекционном потенциале, используемом оборудовании и состоянии лабораторной инфраструктуры, компетентности персонала, документации, лабораторных процедурах и т.д.

4. Выбор и реализация мер по контролю рисков

4. Проводится ответственным лицом в ходе внутреннего мониторинга постоянно и /или после инцидента и включает выявление, анализ, прогнозирование, оценку и ранжирование биологических рисков на основе установленных критериев. Изменения в характере работ и/или нормативной документации требуют переоценки рисков и мер по их контролю. Эффективность мер может быть получено посредством инспекции, обзора и аудита процессов и документации.

5. Оценка (анализ) рисков и мер по контролю рисков

5. Предписаны набором стандартов по контролю риска (передовой практикой, национальными и международными нормативными документами) и направлены на снижение остаточного риска. В ряде случаев требуются усиленные меры по контролю рисков.

## 2.18. Стратегии управления биологическими рисками в лабораторной практике

1. Ликвидация

1. Инженерный контроль оборудования, применение СИЗ, вакцинация персонала.

2. Снижение и замена

2. Применение инактивированного биоагента, безвредного заменителя.

3. Изоляция

3. Помещение биоагента в устройство первичной изоляции.

4. Защита

4. Замена биоагента на ослабленный или менее контагиозный, уменьшение используемого объема биоагента и др.

## 2.19. Категории лабораторных отходов и рекомендуемая обработка

1. Неинфекционные материалы

1. Должны собираться в защищенные от прокалывания контейнеры с крышками и рассматриваться как потенциально контаминированные.

2. Контаминированные колющие предметы

2. Должны быть деконтаминированы на месте или безопасно храниться до транспортировки на другой объект для деконтаминации и утилизации.

3. Жидкие отходы (включая контаминированные жидкости)

3. Могут быть повторно использованы, переработаны, утилизированы как обычные бытовые отходы.

4. Контаминированные материалы, подлежащие утилизации

4. Должны быть деконтаминированы перед удалением в канализацию.

2.20. Соответствие количественных и качественных оценок уровней вероятности вреда согласно Методике оценки биологических рисков в Республике Казахстан (2022)

1. >50%
2. >10%
3. >1%
4. >0.1%

1. Вероятная
2. Случайная
3. Редкая
4. Частая

2.21. Качественная оценка уровней вероятности вреда и ее описание согласно Методике оценки биологических рисков в Республике Казахстан (2022)

1. Вероятная

1. Не ожидается во время выполнения конкретной процедуры или протокола. Происходит редко в виде отдельных случаев.

2. Случайная

2. Невозможно во время выполнения конкретной процедуры или протокола. Происходит чрезвычайно редко или никогда.

3. Редкая

3. Ожидаемо во время выполнения конкретной процедуры или протокола. Происходит часто или периодически.

4. Маловероятная

4. Возможно, во время выполнения конкретной процедуры или протокола, но не часто.

2.22. Нарушения кибер - биобезопасности в рамках международного научного проекта

1. Кибератака в лаборатории

1. Взлом у коллабораторов проекта, поставщиков реактивов, услуг с использованием информационных систем и сетей.

2. Инцидент кибербезопасности

2. Несанкционированный доступ к данным, важной информации, патогенам или исследовательскому материалу со стороны сотрудника, партнера или третьей стороны.

3. Кибератака у партнеров

3. Кража или манипулирование данными и/или экспертными знаниями в области безопасности и/или информацией о партнерах и заинтересованных сторонах.

## 2.23. Этапы и основные действия Программы по управлению рисками кибер-биобезопасности для организации, проводящей исследования в науках о жизни

- |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Подготовка  | 1. Обнаружение нарушений биобезопасности, кибер-физических системных брешей, установка передовых методов управления веб-доступом, авторизация программного обеспечения, определение уровней реагирования на киберинциденты, описание стратегии реагирования на кибератаки для каждого уровня киберинцидентов. |
| 2. Обнаружение | 2. Разработка Политики, включая оценку риска кибер-биобезопасности, планов биобезопасности, процедур кибер-безопасности, плана киберответа.                                                                                                                                                                   |
| 3. Ответ       | 3. Обзор и поддержание Программы по управлению рисками кибер-биобезопасности, обучение и осведомленность, ИТ-тестирование на проникновение, тестирование безопасности данных, ИТ-аварийное тестирование.                                                                                                      |
| 4. Поддержка   | 4. Определение процедур уведомления об инцидентах биобезопасности, включая уведомления других подразделений организации и заинтересованных сторон, установление набора ответных действий, связанных с уровнем ИТ-инцидента, разработка плана аварийного восстановления ИТ.                                    |

## 2.24. Проверки по спискам для прохождения процедуры экспортного контроля и оценки рисков Внутрифирменной программы соответствия в биоиндустрии (BioICP)

- |                             |                                                                                                                                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Список отказов           | 1. Список предприятий, которые нарушили правила, регулирующие экспорт.                                                                    |
| 2. Черный список            | 2. Список стран, на которые были наложены санкции СБ ООН.                                                                                 |
| 3. Список запрещенных стран | 3. Проверяется по одному из двух методов: основанному на проверке всех клиентов (партнеров) или на проверке конкретной экспортной сделки. |
| 4. Список «Красных флажков» | 4. Оценка риска отвлечения предмета экспорта от заявленных целей.                                                                         |

## 2.25. Основные компетенции биологической этики

- |                    |                                                                                                                         |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Осведомленность | 1. Способность взвесить и сопоставить преимущества научного исследования и возможный вред, который оно может причинить. |
| 2. Обдумывание     | 2. Шаги, направленные на достижение приемлемого баланса между наукой и биологической защитой.                           |
| 3. Действие        | 3. Знание существующих рисков и дилемм, а также способность их определить.                                              |

### **Задание 3. Единичный или множественный варианты ответа (Single or Multiple)**

#### 3.1. Уровни изучения биологической безопасности

- A) национальный, локальный
- B) глобальный, региональный
- C) глобальный, региональный, национальный, локальный
- D) региональный, национальный, локальный
- E) глобальный, локальный

#### 3.2. Международный комплексный подход к управлению рисками в биологической безопасности

- A) Единый риск
- B) Единое здоровье
- C) Синтетическая биология
- D) Молекулярный механизм
- E) Микробиологическая практика

#### 3.3. Вирулентность — количественная мера патогенности, измеряемая в специальных единицах

- A) LD<sub>50</sub>
- B) LD<sub>30</sub>
- C) LD<sub>100</sub>
- D) LD<sub>75</sub>
- E) LD<sub>10</sub>

#### 3.4. Наиболее ценный источник для получения патогенных биоагентов

- A) почва

- В) пищевые продукты
- С) природные водоемы
- Д) медицинские отходы больниц
- Е) коллекции культур патогенных микроорганизмов

3.5. Тенденции в науках о жизни, вызывающие риски биологической безопасности (укажите неправильный ответ):

- А) Ускорение прогресса в области исследований технологий в науках о жизни
- В) Внедрение в лабораторную практику стандарта ISO 35001:2019
- С) Усиливающаяся конвергенция наук о жизни с математикой, информатикой, химией и другими науками
- Д) Ускорение диффузии потенциала в сфере наук о жизни по всему миру
- Е) Увеличение открытости науки и доступности проведения анализов в науках о жизни

3.6. Направление в области наук о жизни, вызывающее озабоченность исследованиями «двойного назначения» (укажите неправильный ответ):

- А) Генная инженерия
- В) Геномика и протеомика
- С) Биоинформатика
- Д) Металлургия
- Е) Связанные технологии

3.7. Особо опасные бактериальные инфекции

- А) Птичий грипп
- В) Вирусная атипичная пневмония
- С) Чума
- Д) Ящур
- Е) Геморрагическая лихорадка Эбола

3.8. Особо опасные вирусные инфекции

- А) Коронавирус COVI - 19
- В) Сибирская язва
- С) Чума
- Д) Ботулизм
- Е) Бурая ржавчина пшеницы

3.9. Патогенный биологический агент, образующий споры

- А) Ebolavirus
- В) Bacillus anthracis
- С) Clostridium botulinum



- D) *Yersinia pestis*
- E) SARS-CoV-2

3.10. Закон Республики Казахстан «О биологической безопасности Республики Казахстан» впервые принят в

- A) 2025
- B) 2022
- C) 2000
- D) 2023
- E) 2014

3.11. Коллективную ответственность за управление биорисками несут (укажите неправильный ответ)

- A) Политики
- B) Государственные регулирующие органы
- C) Ученые и преподаватели
- D) НИИ и Университеты
- E) Автомобилисты

3.12. Недостоверная информация и дезинформация об исследованиях и технологиях в области наук о жизни, которая может распространяться в физической и цифровой среде

- A) пандемия
- B) инфодемия
- C) шизофрения
- D) мозговой штурм
- E) сенсация

3.13. Основные принципы надлежащего управления биологическими рисками (множественный ответ)

- A) Биобезопасность и биозащита в лабораторных условиях
- B) Биозащита в лабораторных условиях
- C) Надзор за исследованиями двойного назначения
- D) Продовольственный контроль
- E) Создание набора инструментов и механизмов для устранения существующих и неизвестных рисков
- F) Создание набора инструментов для устранения существующих рисков
- G) Биобезопасность в лабораторных условиях
- H) Создание набора инструментов и механизмов для устранения неизвестных рисков

3.14. Международный стандарт ISO 35001:2019 называется

- A) Управление лабораторными биорисками
- B) Управление стандартными операционными процедурами
- C) Управление биорисками для лабораторий и других связанных организаций
- D) Управление экологическими рисками
- E) Управление рисками в химических лабораториях

3.15. Система управления биорисками построена на Концепции постоянного улучшения посредством

- A) планирования, реализации, анализа процессов и действий
- B) анализа, улучшения процессов и действий
- C) планирования, анализа, улучшения процессов и действий
- D) планирования, реализации, анализа, улучшения процессов и действий
- E) планирования и анализа

3.16. Основные этапы оценки биологического риска (укажите неправильный ответ)

- A) Сбор информации
- B) Анализ рисков
- C) Разработка стратегии по контролю рисков
- D) Оценка рисков и мер по контролю рисков
- E) Связь с общественностью

3.17. Факторы, влияющие на высокую вероятность возникновения инцидента в лабораторной практике (множественный ответ)

- A) Биобезопасность и биозащита в лабораторных условиях
- B) Биозащита в лабораторных условиях
- C) Надзор за исследованиями двойного назначения
- D) Лабораторные мероприятия, связанные с аэролизацией
- E) Создание набора инструментов и механизмов для устранения существующих и неизвестных рисков
- F) Низкий уровень компетентности персонала
- G) Биобезопасность в лабораторных условиях
- H) Неисправность лабораторного оборудования

3.18. Меры по контролю биологических рисков в лабораторной практике (укажите неправильный ответ)

- A) СИЗ
- B) Правила работы на компьютере

- С) Защитное лабораторное оборудование
- Д) Деконтаминация отходов
- Е) Правила хранения и транспортировки биоматериала

3.19. Бокс биологической безопасности (БББ) герметичен, имеет перчаточные порты на передней панели, приточный и отработанный воздух фильтруется, а внутри бокса поддерживается отрицательное давление

- А) СИЗ
- В) БББ класса I
- С) БББ класса III
- Д) БББ класса II
- Е) Изолированная лаборатория внутри с отрицательным давлением

3.20. Лабораторные методы деконтаминации (укажите неправильный ответ)

- А) химическая дезинфекция
- В) автоклавирование
- С) сжигание
- Д) суспензия биоагента
- Е) газовая фумигация

3.21. Инфекционному материалу категории А присваиваются следующие знаки опасности (укажите неправильный ответ)

- А) UN2814 – инфекционный материал, вызывающий заболевания людей
- В) UN2900 – инфекционный материал, вызывающий заболевания животных
- С) UN3291 – биомедицинские отходы
- Д) UN3245 – генетически модифицированные микроорганизмы
- Е) UN3549 – твердые медицинские отходы

3.22. Разделы Программа управления биорисками лаборатории (укажите неправильные ответы)

- А) внутренняя оценка биологических рисков
- В) учет лабораторной посуды
- С) кадровое обеспечение и компетенция персонала
- Д) СОП, методические руководства
- Е) управление оборудованием (поверки, сертификация, калибровка, аттестация)
- Ф) не включает физическую защиту
- Г) не включает управление медицинскими отходами
- Н) создание рабочей среды с наличием материалов, оборудования, элементов инфраструктуры (вентиляция, водоснабжение, канализация) и дезинфицирующих средств

3.23. Основные угрозы в сфере кибер - биобезопасности (укажите неправильный ответ)

- A) внутренние угрозы лаборатории
- B) кибератаки
- C) шпионаж
- D) повышение атмосферного давления
- E) манипулирование данными или перехват третьей стороной

3.24. Потенциальные риски кибер-биобезопасности (множественный ответ)

- A) удаленный доступ к данным лабораторных проб
- B) СИЗ
- C) манипулирование автоматизированными или компьютерными технологиями для изменения результатов выборки и данных
- D) СОП, методические руководства
- E) несанкционированный доступ к сетевым файлам, включая информацию о разработке и эффективности вакцин
- F) водоснабжение
- G) дезинфицирующие средства
- H) лабораторные отходы

3.25. Ценности и принципы безопасного, надежного и ответственного использования исследований в науках о жизни (множественный ответ)

- A) несанкционированный доступ к сетевым файлам, включая информацию о разработке и эффективности вакцин
- B) киберинцидент
- C) здоровье, безопасность и защита населения
- D) ответственное использование исследований
- E) лабораторные отходы
- F) гендерное неравенство
- G) открытость, прозрачность и ответственность обмена информацией
- H) возраст исследователя

#### **Задание 4. Выбор пропущенного слова (choice of intermediate word)**

4.1. Науки о жизни (*life sciences*) – ... 1 (историческое / мультидисциплинарное/ техническое) направление в естественных науках, основанное на изучении ... 2 (моделей/ одноклеточных/живых) организмов, процессов их жизнедеятельности и взаимосвязях, а также отношениях, которые складываются между живыми организмами и ... 3 (искусственной/окружающей/лабораторной) средой.

4.2. Управление биологическими рисками применяется с целью снижения вероятности возникновения негативных последствий от воздействия опасных

... 1 (космических/ химических/биологических) факторов, к которым относятся  
... 2 (патогенные/ непатогенные/ выращенные in vitro) биологические агенты.

4.3. Штамм – ... 1 (смешанная/чистая) культура микроорганизмов, выделенная из ... 2 (определенного/неизвестного) источника и ... 3 (идентифицированная/закодированная) по тестам современной классификации.

4.4. Исследования и технологии в области наук о жизни могут обеспечить большие ... 1 (сельскохозяйственные материалы / возможности / аппаратура и приборы) для улучшения ... 2 (дорог/здоровья/городской инфраструктуры) людей и окружающей среды.

4.5. Технологии рекомбинантной ДНК, выделение и перенос векторов - плазмид в геном другого организма, оказали огромное влияние на развитие ... 1 (искусства /администрирование/ наук о жизни), но имеют потенциал, вызывающий ... 2 (озабоченность/удовлетворенность/мозговой штурм) исследованиями двойного назначения в отношении безопасности человека и окружающей среды.

4.6. Источниками биологических угроз могут быть: появление новых инфекций, вызываемых ... 1 (известными/неизвестными) патогенами, занос редких или ранее не встречавшихся на территории данной страны ... 2 (легочных/аллергических/инфекционных) заболеваний, а также возврат исчезнувших инфекций, часто обусловленный ... 3 (улучшением/ухудшением) социально-экономических условий, изменением ... 4 (системы оповещения угроз/климата/теле-радиовещания) или путешествиями.

4.7. Источниками биологических угроз могут быть: ... 1 (нормализация/улучшение/нарушение) нормальной микробиоты человека, сельскохозяйственных животных и растений, антимикробная ... 2 (неустойчивость/резистентность/анемия), рост эпидемиологической значимости условно ... 3 (непатогенных/патогенных/живых) микроорганизмов, распространение инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи и др.

4.8. Закон Республики Казахстан «О биологической безопасности» (2022) отвечает ... 1 (региональным/промышленным/международным) подходам к управлению биобезопасностью, идентификации угроз и оценки ... 2 (промышленных/биологических/экологических) рисков и направлен на дальнейшую ... 3 (разобобщенность/гармонизацию/интенсификацию) с международным законодательством в области предотвращения угроз ХБРЯ.

4.9. Кодекс Алиментариус или ... 1 (торговый/медицинский /продовольственный) кодекс - сборник международных стандартов на продукты ... 2 (питания /торговли/фармакологии), руководящих принципов и правил с целью защиты здоровья потребителей и обеспечения добросовестной практики в торговле ... 3 (фармакологическими/пищевыми/спортивными) продуктами.

4.10. Управление рисками в науках о жизни и биоиндустрии – это ... 1 (статичный/динамичный) процесс, изменяющийся по мере создания ... 2 (виртуальных/новых/ коммерческих) знаний и технологий, изменений в общественном развитии и ... 3 (лабораторной/окружающей) среде.

4.11. Меры по контролю биобезопасности в лабораторной практике включают: надлежащую микробиологическую практику и ... 1 (контроль/процедуры); компетентность и обучение персонала; проектирование учреждений; получение, ... 2 (хранение/переработку) и транспортировку образцов; деконтаминацию и утилизацию отходов; средства индивидуальной ... 3 (заморозки/защиты); лабораторное оборудование; реагирование на чрезвычайную ситуацию/инцидент и ... 4 (охрану /независимость) труда.

4.12. Наличие административного контроля и эффективного управления биологическими рисками в лаборатории включает ... 1 (НМПП/ НБРП/ БРМП), надлежащее уведомление об опасностях, рисках и мерах по их контролю, хорошо разработанные ... 2 (МОС/СОП/ ДОТ), установленная культура ... 3 (поведения/информирования/безопасности).

4.13. Для эффективного функционирования системы оценки биологических рисков в лаборатории чрезвычайно важно определение ... 1 (временного/ мгновенного/первоначального) и приемлемого рисков, а также выявление ... 2 (удаленного/ остаточного/ временного) риска.

4.14. Использование ... 1 (двух/трех/пяти) слоев упаковки является распространенным методом контроля ... 2 (растворимости/концентрации/утечки) инфекционного материала для снижения вероятности ... 3 (усыхания/высвобождения/потери свойств) во время транспортировки.

4.15. При транспортировке инфекционного биоагента на ... 1 (внешней/внутренней) упаковке контейнера размещается ... 2 (круглый/зигзагообразный/ромбовидный) знак соответствующего класса опасности ООН, ... 3 ( Класс 6/Класс 7/Класс 9).

4.16. Методика оценки биологических рисков в Республике Казахстан основана на градации биорисков по ... 1 (годам/уровням/цветовому разделению) на основе классификации ... 2 (непатогенных/ спорообразующих/патогенных) биоагентов и степени ... 3 (растворимости /опасности/ обесцвечивания) при работе с ними.

4.17. Определение уровня биологического риска осуществляется на основе ... 1 (независимого /совместного/случайного) анализа степени воздействия вреда и ... 2 (точного расчета / фиксации / вероятности) его возникновения с использованием ... 3 (прибора оценки/матрицы/визуализации) рисков.

4.18. Руководителем лаборатории разрабатывается план мероприятий по нейтрализации биологических угроз, предупреждению и

... 1 (снижению/увеличению) биологических рисков, повышению ... 2 (зависимости /защищенности) человека от воздействия опасных биологических факторов, включающий сроки исполнения и ... 3 (независимых/ответственных) лиц.

4.19. Данные ... 1 (экспериментов /мониторинга) биологических рисков научно-производственных центров, институтов и клинических лабораторий вносятся в ... 2 (государственную/негосударственную) информационную систему в области ... 3 (экологической/биологической) безопасности Республики Казахстан.

4.20. Управление рисками кибер-биобезопасности в лабораториях университетов, научно-исследовательских институтов и научных центров, проводящих исследования в области ... 1 (металлургии/наук о жизни / общественных наук), а также в биоиндустрии представляет собой ... 2 (однокомпонентный / многокомпонентный /экспериментальный) процесс, охватывающий защиту ... 3 (персонала/оборудования / биоматериала), кибербезопасность и кибер-физическую безопасность.

4.21. Цель Внутрифирменной программы соответствия в биоиндустрии (BioICP) – управление рисками в области ... 1 (внешнего /правового/экспортного) контроля в биоиндустрии для того, чтобы продукты, технологии и результаты научных разработок в области наук о жизни, имеющие потенциал ... 2 (двойного/тройного/единичного) использования и вызывающие озабоченность, не попали в руки возможных пролифераторов биооружия и/или ... 3 (артистов/террористов/партнеров).

4.22. Культуры клеток опасных и особо ... 1 (опасных/жидких /твердых) биологических агентов, оборудование различных стадий микробиологического ... 2 (рисунка/производства/ответа), технологии и научные исследования по производству вакцин и лекарственных препаратов против патогенов, имеют потенциал ... 3 (двойного/тройного/единичного) использования.

4.23. Важнейший элемент Внутрифирменной программы соответствия в биоиндустрии (BioICP) – алгоритм прохождения процедуры ... 1 (внешнего / экспортного/правового) контроля и оценка ... 2 (качества / количества / рисков) ненадлежащего использования биоматериалов, оборудования, технологий, научных исследований ... 3 (тройного/ двойного/ единичного) назначения.

4.24. Биоэтика – область ... 1 (междисциплинарных/монодисциплинарных) исследований этических, философских, антропологических и юридических проблем, возникающих в связи с прогрессом ... 2 (социологии/наук о жизни) и внедрением новейших технологий в ... 3 (теорию/практику).

4.25. Ценности и ... 1 (зависимости/принципы) управления биологическими рисками позволяют найти ... 2 (баланс/несоответствие) между академической свободой ученых и практиков, проводящих исследования в науках о жизни, и их



... 3 (безответственностью/ответственностью) перед научным сообществом и обществом.

### **Задание 5. Эссе (100-150 слов)**

- 5.1. Значение биологической безопасности для общества.
- 5.2. Управление биологическими рисками в науках о жизни.
- 5.3. Биологическая безопасность и биозащита в лаборатории.
- 5.4. Основные группы патогенных микроорганизмов.
- 5.5. Биологические угрозы современности.
- 5.6. Биологические угрозы и риски их распространения в Республике Казахстан.
- 5.7. Основные положения Закона «О биологической безопасности Республики Казахстан», 2022 г.
- 5.8. Международные документы в области биологической безопасности и управления биологическими рисками.
- 5.9. Деятельность международных организаций по снижению биологических рисков.
- 5.10. Биологические риски и принципы управления ими в науках о жизни и биоиндустрии.
- 5.11. Меры по контролю биологических рисков в лабораторной практике.
- 5.12. Основные этапы Системы оценки биологических рисков.
- 5.13. Сравнение «первоначального», «приемлемого» и «остаточного» биологических рисков.
- 5.14. Роль человеческого фактора и значение обучения персонала в обеспечении управления биологическими рисками в лаборатории.
- 5.15. Средства индивидуальной защиты для контроля биологических рисков.
- 5.16. Защитное лабораторное оборудование для контроля биологических рисков.
- 5.17. Характер опасного воздействия инфекционных материалов категории А и В, маркировка их при транспортировке.
- 5.18. Основное содержание Методики управления биологическими рисками в Республике Казахстан, 2022 г.
- 5.19. Основные угрозы кибербезопасности для организаций, проводящих исследования в науках о жизни.
- 5.20. Программа по кибер-биобезопасности для организаций, проводящих исследования в науках о жизни.
- 5.21. Значение Внутрифирменных программ соответствия в биоиндустрии (BioICP) для управления биологическими рисками.
- 5.22. Основные элементы и процедуры Внутрифирменных программ соответствия в биоиндустрии (BioICP).
- 5.23. Значение биоэтики для управления биологическими рисками в науках о жизни.
- 5.24. Международные документы по этическому и правовому регулированию деятельности в области наук о жизни.
- 5.25. Ценности и принципы безопасного, надежного и ответственного использования исследований в науках о жизни.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тестовые задания позволяют на современном уровне быстро и качественно оценить уровень знаний обучающихся по управлению биологическими рисками в лаборатории и за ее пределами, включая исследования двойного назначения, биоэтические вопросы, выявить практические навыки обучающихся в решении конкретных задач обеспечения биобезопасности и биозащиты. Успешное освоение тестов студентами будет способствовать приобретению ими необходимых знаний, умений и навыков культуры управления биорисками в будущей профессиональной деятельности.

Тесты станут надежным инструментом не только для оценки знаний студентов, но и преподавателей, особенно молодых, а также сотрудников лабораторий университета для повышения их квалификации в предметной области. Тесты можно использовать во время проведения международных и республиканских семинаров специалистов по управлению биологическими рисками.

Элементарный вариант теста для оценки знаний обучающихся может состоять из 20 тестовых заданий и одного эссе, включать равное количество вопросов (по 5 вопросов) из Заданий 1-4 и одно - из Задания 5. Учитывая вышеизложенное, вопросы теста подбираются преподавателем путем свободного выбора из предложенных заданий данного сборника или на основе случайного отбора компьютером при автоматизации процесса тестирования. На выполнение теста студентам дается 60 минут.

Оценивание результатов тестирования обычно происходит на основе процентного соотношения правильных ответов и установленных критериев. Например, если тестируемый набрал 90-100% правильных ответов, его результат может быть оценен как «отлично», что соответствует А; А-, а если менее 50% (FX, F), то как «неудовлетворительно». Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений обучающихся с переводом их в традиционную шкалу оценок и ECTS представлена в Академической политике КазНУ имени аль-Фараби, 2024г. Максимальный 100% результат всех положительных ответов будет равен 100 баллам, который равномерно распределяется среди пяти Заданий теста, т.е. наибольшее число баллов, которые тестируемый может набрать по каждой из пяти групп вопросов – 20 баллов.

Разработанный сборник тестовых заданий в электронной форме позволит интенсифицировать учебный процесс по управлению биологическими рисками в науках о жизни в КазНУ имени аль-Фараби, отвечая современным требованиям по внедрению передовых технологий в высшем образовании. Например, данные тесты целесообразно интегрировать в систему СДО Moodle (<https://dl.kaznu.kz/>) и применять для дистанционного обучения.

Тестовые задания представлены на английском, казахском и русском языках для вовлечения студентов и всех заинтересованных лиц из университетов, научных организаций, биоиндустрии Казахстана и других стран к изучению проблем управления биологическими рисками и биобезопасностью в национальном и глобальном масштабах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Tazhibayeva, T.L. Biorisk Management in Life Sciences: Teaching manual. Electronic edition. – Almaty, 2023. – 305 p. [https://greenbridgework.kaznu.kz/?page\\_id=1090](https://greenbridgework.kaznu.kz/?page_id=1090);  
<https://ntsc.kz/news/66>
2. Глобальные руководящие принципы ответственного использования медико-биологических исследований. Снижение биологических рисков и управление исследованиями двойного назначения. ВОЗ.2023:240. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/369132>
3. Практическое руководство по биологической безопасности в лабораторных условиях и тематические монографии. ВОЗ, 4-е издание на русском языке. 2022: 133 <https://apps.who.int/iris/handle/10665/365602>
4. Life science research: opportunities and risks for public health Mapping the issues. WHO. 2005: 27. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/69142>
5. Международные медико-санитарные правила. ВОЗ, 3-е изд. 2005: 84. Версия на русском языке ВОЗ, 2016 <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/246188/9789244580493-rus.pdf>
6. Закон Республики Казахстан от 21 мая 2022 года № 123-VII «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам биологической безопасности» <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2200000123>
7. Об утверждении методики управления биологическими рисками. Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 5 октября 2022 года № ҚР ДСМ-110. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200030058>
8. Конвенция ООН о запрещении биологического и токсинного оружия [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/bacweap.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/bacweap.shtml)
9. Австралийская группа <https://www.dfat.gov.au/publications/minisite/theaustraliagroupnet/site/ru/controllists.html>
10. Картахенский протокол [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/cartagena.pdf](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/cartagena.pdf)
11. Международный стандарт ISO 35001:2019 <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6da228cc-47ed-4d5b-8191-2ff8658f2e80/iso-35001-2019>
12. Рекомендации по перевозке опасных грузов: типовые правила, двадцать первое пересмотренное издание. Нью-Йорк, Женева: Организация Объединенных Наций, 2019, по состоянию на 13 ноября 2020 <https://unece.org/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev20/Russian/Recomend.pdf>
13. What is Cyber Security? Definition, Best Practices & Examples <https://www.digitalguardian.com/blog/what-cyber-security>
14. Руководство «Элементы эффективной Программы соответствия экспортному контролю». 2017: 56 <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/pdfs/1641-ecp/file>
15. Model Internal Compliance Program. Biological sector. <https://ntsc.kz/ecd/eduprogramms/93>
16. Основы биоэтики и биобезопасности: учебное пособие / Ф.Ю. Насырова, А.У. Джалилов, А.С. Рахматов. Душанбе. 2021: 378.
17. Академическая политика КазНУ имени аль-Фараби. – Алматы: Қазақ университеті 2024.- 36с.

## ОТВЕТЫ

### Задание 1.

| №    | Правильный ответ | №     | Правильный ответ | №     | Правильный ответ |
|------|------------------|-------|------------------|-------|------------------|
| 1.1. | Верно            | 1.10. | Неверно          | 1.19. | Неверно          |
| 1.2. | Неверно          | 1.11. | Верно            | 1.20. | Верно            |
| 1.3. | Верно            | 1.12. | Неверно          | 1.21. | Неверно          |
| 1.4. | Верно            | 1.13. | Верно            | 1.22. | Верно            |
| 1.5. | Неверно          | 1.14. | Верно            | 1.23. | Неверно          |
| 1.6. | Верно            | 1.15. | Неверно          | 1.24. | Верно            |
| 1.7. | Неверно          | 1.16. | Неверно          | 1.25. | Верно            |
| 1.8. | Верно            | 1.17. | Верно            |       |                  |
| 1.9. | Неверно          | 1.18. | Верно            |       |                  |

### Задание 2.

| №     | Правильный ответ   | №     | Правильный ответ        |
|-------|--------------------|-------|-------------------------|
| 2.1.  | 1→3; 2→1; 3→2      | 2.14. | 1→3; 2→4; 3→1; 4→2      |
| 2.2.  | 1→2; 2→3; 3→1      | 2.15. | 1→3; 2→1; 3→2           |
| 2.3.  | 1→2; 2→3; 3→1      | 2.16. | 1→2; 2→1; 3→3           |
| 2.4.  | 1→4; 2→1; 3→2; 4→3 | 2.17. | 1→3; 2→1; 3→2; 4→5; 5→4 |
| 2.5.  | 1→3; 2→1; 3→2      | 2.18. | 1→2; 2→4; 3→3; 4→1      |
| 2.6.  | 1→3; 2→1; 3→2      | 2.19. | 1→3; 2→1; 3→4; 4→2      |
| 2.7.  | 1→2; 2→1; 3→4; 4→3 | 2.20. | 1→4; 2→1; 3→2; 4→3      |
| 2.8.  | 1→3; 2→4; 3→1; 4→2 | 2.21. | 1→3; 2→4; 3→1; 4→2      |
| 2.9.  | 1→3; 2→2; 3→1      | 2.22. | 1→3; 2→2; 3→1           |
| 2.10. | 1→3; 2→1; 3→4; 4→2 | 2.23. | 1→2; 2→1; 3→4; 4→3      |
| 2.11. | 1→3; 2→4; 3→1; 4→2 | 2.24. | 1→3; 2→1; 3→2; 4→4      |
| 2.12. | 1→2; 2→3; 3→4; 4→1 | 2.25. | 1→3; 2→1; 3→2           |
| 2.13. | 1→2; 2→4; 3→1; 4→4 |       |                         |

### Задание 3.

| №    | Правильный ответ | №     | Правильный ответ | №     | Правильный ответ |
|------|------------------|-------|------------------|-------|------------------|
| 3.1. | С                | 3.10. | В                | 3.19. | С                |
| 3.2. | В                | 3.11. | Е                | 3.20. | Д                |
| 3.3. | А                | 3.12. | В                | 3.21. | С                |
| 3.4. | Е                | 3.13. | А; С; Е          | 3.22. | В; F; G          |
| 3.5. | В                | 3.14. | С                | 3.23. | Д                |
| 3.6. | Д                | 3.15. | Д                | 3.24. | А; С; Е          |
| 3.7. | С                | 3.16. | Е                | 3.25. | С, D, G          |
| 3.8. | А                | 3.17. | Д; F; H          |       |                  |
| 3.9. | В                | 3.18. | В                |       |                  |

**Задание 4.**

| №     | Правильный ответ                                                         | №     | Правильный ответ                                                |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------|
| 4.1.  | 1 (мультидисциплинарное);<br>2 (живых);<br>3 (окружающей)                | 4.14. | 1 (трех);<br>2 (утечки);<br>3 (высвобождения)                   |
| 4.2.  | 1 (биологических);<br>2 (патогенные)                                     | 4.15. | 1 (внешней);<br>2 (ромбовидный);<br>3 (Класс 6)                 |
| 4.3.  | 1 (чистая);<br>2 (определенного);<br>3 (идентифицированная)              | 4.16. | 1 (уровням);<br>2 (патогенных);<br>3 (опасности)                |
| 4.4.  | 1 (возможности);<br>2 (здоровья)                                         | 4.17. | 1 (совместного);<br>2 (вероятности);<br>3 (матрицы)             |
| 4.5.  | 1 (наук о жизни);<br>2 (озабоченность)                                   | 4.18. | 1 (снижению);<br>2 (защищенности);<br>3 (ответственных)         |
| 4.6.  | 1 (неизвестными);<br>2 (инфекционных);<br>3 (ухудшением);<br>4 (климата) | 4.19. | 1 (мониторинга);<br>2 (государственную);<br>3 (биологической)   |
| 4.7.  | 1 (нарушение);<br>2 (резистентность);<br>3 (патогенных)                  | 4.20. | 1 (наук о жизни);<br>2 (многокомпонентный);<br>3 (биоматериала) |
| 4.8.  | 1 (международным);<br>2 (биологических);<br>3 (гармонизацию)             | 4.21. | 1 (экспортного);<br>2 (двойного);<br>3 (террористов)            |
| 4.9.  | 1 (продовольственный);<br>2 (питания);<br>3 (пищевыми)                   | 4.22. | 1 (опасных);<br>2 (производства);<br>3 (двойного)               |
| 4.10. | 1 (динамичный);<br>2 (новых);<br>3 (окружающей)                          | 4.23. | 1 (экспортного);<br>2 (рисков);<br>3 (двойного)                 |
| 4.11. | 1 (процедуры);<br>2 (хранение);<br>3 (защиты);<br>4 (охрану)             | 4.24. | 1 (междисциплинарных);<br>2 (наук о жизни);<br>3 (практику)     |
| 4.12. | 1 (НМПП);<br>2 (СОП);<br>3 (безопасности)                                | 4.25. | 1 (принципы);<br>2 (баланс);<br>3 (ответственностью)            |
| 4.13. | 1 (первоначального);<br>2 (остаточного)                                  |       |                                                                 |

**Задание 5.**

Критерии оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1

Критерии оценки эссе (20 % от 100 баллов)

| <b>Критерий</b>                                         | <b>«Отлично»<br/>16-20 %</b>                                            | <b>«Хорошо»<br/>11-15 %</b>                                                              | <b>«Удовлетворительно»<br/>6-10 %</b>                                                   | <b>«Неудовлетворительно»<br/>0-5 %</b>                                                        |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Соответствие содержания эссе заявленной теме            | Содержание эссе полностью соответствует заявленной теме                 | Содержание эссе недостаточно точно отражает тему                                         | Содержание эссе в целом касается заявленной теме, но неполно, поверхностно ее объясняет | Содержание эссе не соответствует заявленной теме                                              |
| Аргументированность раскрытия темы                      | Студент полностью аргументировал тему и показал отличное знание вопроса | Студент хорошо владеет информацией, но представил недостаточную полную аргументацию темы | Студент охватил только часть вопроса и слабо охарактеризовал тему                       | Задание не выполнено или выполнено неточно, тема эссе не аргументирована                      |
| Четкость и логичность изложения, обоснованность выводов | Вопрос изложен четко и логично, выводы обоснованы в полной мере         | Вопрос изложен четко и логично, но выводы недостаточно обоснованы                        | Вопрос изложен четко, но недостаточно логично, выводы не обоснованы или отсутствуют     | Задание не выполнено или выполнено плохо, нет четкости и логики изложения, выводы отсутствуют |
| Наличие в эссе позиции ее автора                        | Автор эссе четко и ясно отразил свою позицию                            | Позиция автора отражена в эссе недостаточно четко                                        | Позиция автора слабо отражена в эссе                                                    | Позиция автора не отражена в эссе                                                             |

