

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

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан физического факультета

 С.Н. Филимонов

« 01 » 09 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Безопасность микробиологического исследования**

по направлению подготовки

**03.04.02 Физика**

Направленность (профиль) подготовки

**«Физические методы и информационные технологии в биомедицине»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2022**

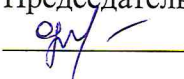
Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.06

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 В.П. Демкин

Председатель УМК

 О.М. Сюсина

Томск – 2022

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- УК-3 – способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

- ИУК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику.
- ИУК-1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации
- ИУК-1.3. Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий.
- ИУК-3.1. Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации.
- ИУК-3.2. Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения) и индивидуальных возможностей членов команды.
- ИУК-3.3. Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Знакомство с теоретическими основами обеспечения биологической безопасности;
- знакомство с нормативными документами и рекомендациями, регламентирующими правила работы с биологическими объектами;
- знакомство с условиями и методами, обеспечивающими безопасность работы с биологическими агентами в различных лабораториях и производствах.

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

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

Дисциплина формирует у магистрантов представления о правилах безопасной работы с биологическими объектами.

Полученные в рамках дисциплины компетенции необходимы для изучения дисциплины «Модели на животных в области научных исследований», а также эффективной организации научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы.

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

Семестр 2, зачет.

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

Специальные компетенции для освоения дисциплины не предусмотрены.

## **6. Язык реализации**

Английский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

- лекции: 16 ч.;
- семинарские занятия: 12 ч.;
- лабораторные работы: 8 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Потенциальные биологические угрозы.

Основные понятия биологической угрозы, классификация биообъектов по уровню биологической безопасности. Особо опасные вирусные и бактериальные инфекции, природно-очаговые, госпитальные инфекции и меры биологической безопасности при работе с их возбудителями. Потенциальные биологические угрозы: биотерроризм. Проблемы комплексного противодействия и обеспечения мер биологической безопасности. Основные биологические риски в службе крови и их предупреждение.

Тема 2. Основы биобезопасности и биозащиты.

Национальные и международные системы обеспечения биологической безопасности, соответствующие документы, рекомендации и руководства Российской Федерации, Всемирной Организации Здравоохранения, США и Европейского Союза. Вопросы биозтики – требования при проведении экспериментов на животных и на добровольцах, современные правила проведения таких исследований в мире и Российской Федерации. Критерии оценки биологических рисков, рассмотрены этапы обеспечения биологической безопасности на основе учета биологических рисков.

Тема 3. Практические вопросы биологической безопасности и биозащиты.

Практические вопросы биологической безопасности и защиты. Принципы обеспечения биологической безопасности при работе в научно-исследовательских лабораториях. Лабораторное оборудование для обеспечения биологической безопасности. Принципы обеспечения биологической безопасности при работе с животными. Принципы обеспечения биологической безопасности при проведении клиничко-лабораторных исследований. Основы биологической безопасности на биотехнологических и микробиологических производствах. Вопросы транспортировки инфекционных агентов и инфицированных материалов. План действий на случай чрезвычайной ситуации.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, оценки сообщений в устной форме во время проведения семинарских занятий, отчетов по лабораторным работам. Большой балльный вес имеет выполнение лабораторных работ.

Подготовка к семинарам предполагает самостоятельную работу студентов по поиску, анализу, обработке информации, подготовке сообщения по теме семинара. Самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям заключается в анализе результатов, оформлении отчетов.

Балльная оценка текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине составляет максимум **100 баллов**.

Таблица 9.1

№ п/п	Вид контроля	Количество	Количество баллов за 1 ед. контроля	Сумма
1.	Посещение лекций	8	1	8
2.	Работа на семинарских занятиях	6	8	48
3.	Выполнение лабораторных работ	2	22	44
	<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>

Основным критерием балльной оценки текущего контроля успеваемости является оценка качества ответа студента по содержанию лабораторной работы, семинара, (полнота и точность ответа, содержательность суждений/ решений практических задач, практическое использование полученных знаний, умений, убедительность и доказательность ответа, владение профессиональным языком).

Индикаторы балльной оценки семинарского занятия:

– 7-8 баллов – ответ имеет четкую, логическую последовательность, полностью раскрывает суть каждого вопроса, содержит выводы, грамотные ответы на вопросы участников семинара;

– 5-6 баллов – ответ имеет четкую, логическую последовательность, содержит упущения, отсутствует доказательность выводов, допущены неточности в ответах на вопросы участников семинара;

– 3-4 балла – отсутствует четкость, логическая последовательность мысли, в содержании ответов допущены неточности, отсутствует доказательность выводов, допущены неточности в ответах на вопросы участников семинара;

– 0-2 балла – содержание ответов не имеет отношения к поставленному вопросу; ответы на вопросы участников семинара содержат ошибки.

Индикаторы балльной оценки отчета по лабораторной работе:

– 17-22 баллов – ответ не содержит ошибочных расчетов, элементов и утверждений, максимально полно раскрывает суть каждого вопроса, составлен профессиональным языком, содержит выводы;

– 11-16 баллов – в ответе допущены принципиальные ошибки и неточности в расчетах, ответ содержит упущения, составлен профессиональным языком, содержит выводы;

– 5-10 баллов – ответ содержит несколько ошибок в расчетах, упущения, содержание ответов не полное; составлен профессиональным языком, в выводах допущены неточности;

– 0-4 баллов – ответ содержит многочисленные ошибки в расчетах, упущения, содержание ответов не полное; выводы отсутствуют.

Текущий контроль фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

Соответствие 100-балльной шкалы оценок 2-альтернативной шкале оценок:

– 0-75 баллов – «незачтено»;

– 75-100 баллов – «зачтено».

Студент получает зачет, если набирает свыше 75 баллов.

В другом случае промежуточная аттестация проводится в форме письменного зачета по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Первые вопросы билетов проверяют формирование УК-1 в соответствии с индикатором ИУК-1.1-ИУК-1.3. Ответы даются в развернутой форме.

Вторые вопросы билетов проверяют формирование УК-3 в соответствии с индикатором ИУК-3.1-ИУК-3.3. Ответы даются в развернутой форме

### **Примерный перечень теоретических вопросов**

1. Понятие патогенности и вирулентности микроорганизмов. Классификация микроорганизмов по группам патогенности в соответствии с их степенью биологической опасности.

2. Концепция особо опасных инфекций. Примеры безопасной работы с возбудителями особо опасных инфекций. Отличие российского подхода от общепринятой классификации ВОЗ в вопросах классификации инфекционных заболеваний.

3. Понятие внутрибольничных инфекций. Причины возникновения внутрибольничных инфекций. Основные возбудители внутрибольничных инфекций.

4. Меры биологической безопасности при работе с возбудителями внутрибольничных инфекций.

5. Понятие инфекций, передающихся через кровь. Основные возбудители инфекций, передающихся через кровь.

6. Меры биологической безопасности при работе с кровью.

7. Меры биологической безопасности и технологии рекомбинантной ДНК.

8. Меры биологической безопасности на биотехнологических и микробиологических производствах.

9. Биотерроризм.

10. Основные меры борьбы с биотерроризмом.

11. Этические и правовые вопросы в биомедицинских исследованиях. Комитет по этике. Этические проблемы в использовании животных в биомедицинских исследованиях.

12. Этика биомедицинских исследований с участием человека. Женевская Декларация.

13. Транспортировка и хранение биологических объектов.

14. Влияние различных факторов внешней среды (температура, давление, видимый свет, ультрафиолет, ультразвук, ионизирующее излучение, и высушивание) микроорганизмов.

15. Понятие стерилизации.

16. Способы термической и «холодной» стерилизации.

17. Дезинфекция и дезинфекционная служба в Российской Федерации.

18. Методы и средства дезинфекции.

19. Правила личной и общественной безопасности при проведении дезинфекционных мероприятий.

20. Обеспечение биологической безопасности в лабораториях различного уровня биологической опасности.

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

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=2957>;

б) Карпова М.Р. Safety of microbiological study. Study Guide, 2016;

в) оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине;

г) примерные темы лабораторных работ с примерами заданий:

Лабораторная работа №1 «Санитарно-бактериологическое исследование воды, воздуха и почвы».

*Примеры заданий:*

- Подготовка образца для исследования.
- Разработка алгоритма санитарно-бактериологического исследования образца.
- Определение показателей санитарно-бактериологического исследования образца.
- Заключение о санитарно-бактериологическом состоянии образца.

Лабораторная работа № 2 «Санитарно-бактериологическое состояние кожи. Изучение эффектов различных антисептиков».

*Примеры заданий:*

- Выбор метода определения санитарно-бактериологического состояния кожи рук.
- Посев кожи рук на определение основных показателей санитарно-бактериологического состояния.
- Выбор антисептика для обработки кожи рук.
- Определение эффективности выбранного антисептика.

Рекомендации по выполнению лабораторных работ, включая требования к оформлению отчета, подробно изложены в учебно-методическом пособии: Карпова М.Р. Safety of microbiological study. Study Guide, 2016.

д) примерные темы семинаров:

- Семинарское занятие № 1 «Обеспечение биобезопасности при работе с возбудителями инфекционных заболеваний».
- Семинарское занятие № 2 «Внутрибольничные инфекции и обеспечение биобезопасности при работе с их возбудителями».
- Семинарское занятие № 3 «Биологические угрозы при работе с кровью».
- Семинарское занятие № 4 «Действие различных факторов на микроорганизмы.

Методы стерилизации».

- Семинарское занятие № 5 «Дезинфекция и дезинфекционная служба. Методы и средства дезинфекции. Правила личной и общественной безопасности при проведении дезинфекции. Значение методов дезинфекции в обеспечении биологической безопасности».

- Семинарское занятие № 6 «Принципы обеспечения биологической безопасности при работе в лабораториях различного уровня биологической опасности. Вопросы транспортировки и хранения биологических объектов. Алгоритм действий при аварийной ситуации с биологическим материалом».

Семинарское занятие № 1 (2 часа) «Обеспечение биобезопасности при работе с возбудителями инфекционных заболеваний».

**Вопросы:**

- Понятие о патогенности и вирулентности микроорганизмов.
- Классификация микроорганизмов по группам их патогенности.
- Понятие об особо-опасных инфекциях. Классификация ВОЗ
- Меры биобезопасности при работе с возбудителями особо-опасных инфекций

Семинарское занятие № 2 (2 часа) «Внутрибольничные инфекции и обеспечение биобезопасности при работе с их возбудителями».

**Вопросы:**

- Понятие о внутрибольничных инфекциях.
- Основные возбудители внутрибольничных инфекций.

– Основные меры биобезопасности при работе с возбудителями внутрибольничных инфекций.

Семинарское занятие № 3 (2 часа) «Основные биологические риски при работе с кровью».

**Вопросы:**

- Основные возбудители инфекционных заболеваний, передающихся через кровь.
- Правила работы с кровью.

Семинарское занятие № 4 (2 часа) «Воздействие различных факторов на микроорганизмы. Методы стерилизации».

**Вопросы:**

- Механизмы воздействия на микроорганизмы высокой и низкой температуры, повышенного давления, высушивания, различных излучений.
- Тепловые методы стерилизации и их использование для стерилизации различных материалов.
- Методы «холодной» стерилизации и их использование для стерилизации различных материалов.
- Различные методы контроля стерилизации.

Семинарское занятие № 5 (2 часа) «Дезинфекция и дезинфекционная служба. Методы и средства дезинфекции. Правила личной и общественной безопасности при проведении дезинфекционных мероприятий. Значение методов дезинфекции в обеспечении биологической безопасности».

**Вопросы:**

- Дезинфекция и дезинфекционная служба в Российской Федерации.
- Методы и средства дезинфекции.
- Правила личной и общественной безопасности при проведении дезинфекции.
- Значение методов дезинфекции в обеспечении биологической безопасности.

Семинарское занятие № 6 (2 часа) «Принципы обеспечения биологической безопасности при работе в лабораториях различного уровня биологической опасности. Вопросы транспортировки и хранения биологических объектов. Алгоритм действий при аварийной ситуации с биологическим материалом».

**Вопросы:**

- Принципы обеспечения биологической безопасности при работе в лабораториях различного уровня биологической опасности.
- Вопросы транспортировки и хранения биологических объектов.
- Алгоритм действий при аварийной ситуации с биологическим материалом.

Характерными показателями развития самостоятельности у студента в результате освоения дисциплины являются: теоретическое осмысление изучаемого материала, накопление необходимых умений и навыков, интерес к процессу создания продукта собственной самостоятельной деятельности, умение провести презентацию созданного продукта, умение отстаивать собственную точку зрения или предложенный вариант решения проблемы, рефлексия своей деятельности и результата.

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

а) основная литература:

1. Meehan P. J., Potts J. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories. – 2020 (access date: 04.02.2023).

2. Conducting Nanosponge Electroporation for Affordable and High-Efficiency Disinfection of Bacteria and Viruses in Water [Electronic resource] / C. Liu [et al.] // Nano Letters. – 2013. – Vol. 13, is. 9. – P. 4288–4293. – The electronic version of the printing publication. – URL: <http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/nl402053z> (access date: 04.02.2023).

3. Static Electricity Powered Copper Oxide Nanowire Microbicidal Electroporation for Water Disinfection [Electronic resource] / C. Liu [et al.] // Nano Letters. – 2014. – Vol. 14, is. 10. – P. 5603–5608. – The electronic version of the printing publication. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25247233/> (access date: 04.02.2023).

4. Encyclopedia of Natural Hazards [Electronic resource] / ed. P. T. Bobrowsky. – Dordrecht : Springer Science+Business Media, 2013. – 1133 p. – The electronic version of the printing publication. – URL: <http://link.springer.com/referencework/10.1007/978-1-4020-4399-4> (access date: 04.02.2023).

5. Bakanidze L. Biosafety and biosecurity as essential pillars of international health security and cross-cutting elements of biological nonproliferation [Electronic resource] / L. Bakanidze, P. Imnadze, D. Perkins // BMC public health. – 2010. – Vol. 10, suppl. 1. – P. S1-S12. – The electronic version of the printing publication. – URL: <http://link.springer.com/article/10.1186/1471-2458-10-S1-S12> (access date: 04.02.2023).

6. Bielecka A. State-of-the-Art in Biosafety and Biosecurity in European Countries [Electronic resource] / A. Bielecka, A. A. Mohammadi // Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis. – 2014. – Vol. 62, is. 3. – P. 169-178. – The electronic version of the printing publication. – URL: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00005-014-0290-1> (access date: 04.02.2023).

7. Pedraza J. M. The need to establish the organisation for the prohibition of biological weapons: a proposal for the future [Electronic resource] // Public organization review. – 2012. – Vol. 12, is. 1. – P. 57-70. – The electronic version of the printing publication. – URL: <http://link.springer.com/article/10.1007/s11115-011-0156-5> (access date: 04.02.2023).

б) дополнительная литература:

1. Nanoplasmonic Quantitative Detection of Intact Viruses from Unprocessed Whole Blood [Electronic resource] / F. Inci [et al.] // ACS Nano. – 2013. – Vol. 7, is. 6. – P. 4733–4745. – The electronic version of the printing publication. – URL: <http://pubs.acs.org/doi/ipdf/10.1021/nl3036232> (access date: 04.02.2023).

2. McCammon S. L. The connections between science and biosafety [Electronic resource] // Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit. – 2014. – Vol. 9, suppl. 1. – P. 77-83. – The electronic version of the printing publication. – URL: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00003-014-0892-x> (access date: 04.02.2023).

3. Historical scientometrics? Mapping over 70 years of biological safety research with cword analysis / A. Cambrosio [et al.] // Scientometrics. – 1993. – Vol. 27, is. 2. – P. 119-143. – The electronic version of the printing publication. – URL: <http://link.springer.com/article/10.1007/BF02016546> (access date: 04.02.2023).

в) ресурсы сети Интернет:

4. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» – <http://school-collection.edu.ru/>

6. Ресурсы Научной библиотеки СибГМУ – <http://www.studentlibrary.ru>

7. Ресурсы Всемирной организации здравоохранения – <http://www.who.int/ru/>

8. НЭБ elibrary.ru – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

9. Федеральная электронная медицинская библиотека – <http://www.femb.ru/feml/>

10. PubMed Central – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>

11. Free Medical Journals – <http://www.freemedicaljournals.com/>

12. BioMed Central – <http://www.biomedcentral.com/>

13. Свободные журналы Springer – <http://www.springeropen.com/>

14. Directory of Open Access Journals – <https://doaj.org/>



15. Coursera (онлайн-курсы) – <https://www.coursera.org>
16. Универсариум (онлайн-курсы) – <http://universarium.org>
17. «SpringerLink»
18. Журналы «Royal Society of Chemistry»
19. «Wiley Online Library»
20. Журналы издательства «SAGE Publication»
21. Журналы издательства «Taylor & Francis»
22. Журнал «Science»
23. Журнал «Nature»

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office Access, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

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

б) информационные справочные системы:

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

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

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

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

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

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

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

в) профессиональные базы данных (при наличии):

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Для проведения лекционных и семинарских занятий используется лаборатория моделирования физических процессов в биологии и медицине (аудитория № 442 второго учебного корпуса ТГУ), оснащенная интерактивной доской, звуковым и видеооборудованием, мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций, ресурсов сети Интернет, других учебных материалов. Имеются персональные компьютеры студентов, с доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Для проведения лабораторных работ используется материально-техническая база кафедры микробиологии и вирусологии Сибирского государственного медицинского университета.

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

Карпова Мария Ростиславовна, доктор медицинских наук, профессор, зав. каф. микробиологии и вирусологии Сибирского государственного медицинского университета.

Коровин Матвей Сергеевич, кандидат биологических наук, доцент каф. микробиологии и вирусологии Сибирского государственного медицинского университета.