

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 28.08.2025 10:25:48
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f2f050017826a84

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«_____» _____ 2023 г.

Рабочая программа дисциплины ВИРУСОЛОГИЯ

Специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Специализация

Биоинженерия и биоинформатика

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **технологии микробиологического синтеза**

Санкт-Петербург

2023

Б1.О.26

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	04
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3.1 Занятия семинарского типа.....	09
4.3.2. Лабораторные занятия.....	09
4.4. Самостоятельная работа.....	10
4.5. Примерные темы научных докладов.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	14
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации...	15

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ОПК-1 Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ОПК-1.3 Способность проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию вирусов	Знать: - строение вирусов животных, растений, микроорганизмов (ЗН-1); - механизмы репродукции вирусов (ЗН-2); - основы изменчивости вирусов (ЗН-3); - основы систематики вирусов (ЗН-4) Уметь: пользоваться базами данных по вирусологии (У-1) Владеть: методами выделения и культивирования вирусов (Н-1)

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.26) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина «Вирусология» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Общая биология», «Микробиология». Данная дисциплина является основой для изучения таких дисциплин как «Медицинская биотехнология», «Клеточная инженерия», «Биоинформатика».

3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/ 108
Контактная работа с преподавателем:	48
занятия лекционного типа	12
занятия семинарского типа, в т.ч.	18
семинары, практические занятия	18
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	18
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	60
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Реферат (научный доклад)
Форма промежуточной аттестации (КР, КП , зачет, экзамен)	зачёт

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Строение вирусов	2			8	ОПК-1	ОПК-1.3
2.	Механизмы репродукции и изменчивость вирусов	6			10	ОПК- 1	ОПК-1.3
3.	Выделение и культивирование вирусов	2			12	ОПК-1	ОПК-1.3
4.	Систематика вирусов	2	18		30	ОПК-1	ОПК-1.3
	Итого	12	18		60		

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инноваци онная форма
1	<u>Строение вирусов</u> Особенности, отличающие вирусы от других микроорганизмов. Происхождение вирусов. Размеры и морфология вирионов. Типы геномов вирусов. Структурные и функциональные вирусные белки. Строение суперкапсида. Строение бактериофагов. Морфологические типы фагов. Особенности строения Т-чётных фагов. Свойства вирусов, положенные в основу их классификации.	2	интерактивная лекция

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инноваци онная форма
2	<u>Механизмы репродукции вирусов и изменчивость вирусов</u> Репродукция вирусов. Пермиссивные и непермиссивные клетки. Типы взаимодействия бактериофагов с клеткой. Вирулентные и умеренные фаги. Продуктивный тип взаимодействия вируса с клеткой. Этапы взаимодействия. Рецепторы клетки и вируса. Факторы, влияющие на процесс адсорбции. Способы проникновения в клетку вирусов животных, бактерий, растений. Понятие эклипса. Образование компонентов вирионов. Ранняя и поздняя транскрипция. Образование компонентов вирионов с двунитчатой ДНК (на примере поксвирусов, аденовирусов). Образование компонентов вирионов с одонитчатой ДНК (на примере парвовирусов). Образование компонентов вирионов с двунитчатой ДНК с одонитчатым участком (на примере вирусов гепатита В). Образование компонентов вирионов с: одонитчатой +РНК (на примере пикорнавирусов и ретровирусов), одонитчатой -РНК (на примере вируса гриппа), $\pm$РНК (энтеровирусы). Продуктивный тип взаимодействия бактериофага с клеткой. Интегративный тип взаимодействия вируса с клеткой. Этапы взаимодействия. Изменения, вызываемые интегрированным геномом вируса в клетке. Лизогенная конверсия клетки. Способы индукции профага. Источники фаговой инфекции и способы борьбы с ней. Вирогенные клетки. Неопластическая (онкогенная) трансформация клеток. Роль вирусов в образовании опухолей. Вирусные онкогены и протоонкогены Влияние интегративного взаимодействия на эволюцию вирусов. Дефектные вирусы (интегративные геномы, дефектные интерферирующие частицы, вирусы-спутники, псевдовирioны). Изменчивость вирусов: модификации, мутации, рекомбинация. Генетическая рекомбинация, реактивация, комплементация, фенотипическое смешивание.	6	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инноваци онная форма
3	<u>Выделение и культивирование вирусов</u> Способы выявления вирусов. Цели и способы культивирования вирусов. Использование лабораторных животных и куриных эмбрионов для культивирования вирусов. Культуры тканей, используемые для культивирования вирусов. Классификация культур клеток по технике приготовления и по числу жизнеспособных генераций.	2	ЛВ
4	Систематика вирусов	2	ЛВ

4.3 Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)

4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновацио нная форма
		Всего	в том числе на практичес- кую подготовку	
4	<u>Систематика вирусов. Семейства вирусов человека и животных</u>	18		Научный доклад, РД
	Семейство пикорнавирусов	1		
	Семейство реовирусов	1		
	Семейство тогавирусов	1		
	Семейство ретровирусов	1		
	Семейство флавивирусов	1		
	Семейство буньявирусов	1		
	Семейство аренавирусов	1		
	Семейство рабдовирусов	1		
	Семейство коронавирусов	2		
	Семейство парамиксовирусов	1		
	Семейство ортомиксовирусов	2		
	Семейство аденовирусов	2		
	Семейство парвовирусов	1		
	Семейства герпесвирусов, поксвирусов	2		

4.3.2 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Строение вирусов	8	Раздел в докладе
2	Механизмы репродукции и изменчивость вирусов	10	Раздел в докладе
3	Выделение и культивирование вирусов	12	Раздел в докладе
4	Семейства вирусов человека и животных	30	Научный доклад на семинаре

4.5 Примерные темы научных докладов:

Строение, жизненный цикл и основные представители семейства пикорнавирусов.

Строение, жизненный цикл и основные представители семейства коронавирусов.

Строение, жизненный цикл и основные представители семейства ретровирусов.

Строение, жизненный цикл и основные представители семейства ортомиксовирусов.

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.spbti.ru>

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта.

К сдаче зачёта допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачёт предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций. При сдаче зачёта студент получает билет, содержащий два вопроса, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Вариант билета:

1. Продуктивный тип взаимодействия вирусов с +РНК с клеткой.
2. Субъединичные вакцины.

При сдаче зачёта студент может выполнить тест, содержащий 24 вопроса, время выполнения теста - до 50 мин.

Пример вопроса в тесте на зачёте:

Какой признак положен в основу деления царства *Vira* на подцарства:

Варианты ответа:

Морфология вириона

Тип нуклеиновой кислоты (правильный ответ)

Патогенность

Способ передачи вируса

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно»

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Маннапова, Р. Т. Микробиология и иммунология. Практикум. / Р. Т. Маннапова. Москва : Изд-во ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 544 с.- ISBN 978-5-9704-2750-7.
2. Безбородов, А. М. Микробиологический синтез/А. М. Безбородов, Г. И. Квеситадзе. – СПб: Проспект Науки, 2011. – 144 с.- ISBN 978-5-903090-52.
3. Иммунология. Практикум. Клеточные, молекулярные и генетические методы исследования : учебное пособие для вузов / Под ред. Л. В. Ковальчука [и др.]. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 174 с. - ISBN 978-5-9704-2962-4.
4. Шугалей, И. В. Химия белка: Учебное пособие для вузов по направлению "Биотехнология"/ И. В. Шугалей, А. В. Гарабаджиу, И. В. Целинский. - Санкт-Петербург : Проспект науки, 2020.- 199 с. - ISBN 978-5-906109-93-4.
5. Лисицкая, Т. Б. Определение количества микроорганизмов в окружающей среде: учебное пособие/ Т. Б. Лисицкая, Т. Д. Великова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 87 с. -
6. Бактериофаги. Биология и практическое применение : Пер. с англ. / Под ред. Э. Каттер, А. Сулаквелидзе, Науч. ред. рус. изд. А. В. Летаров. - Москва : Научный мир, 2012. - 640 с. - ISBN 978-5-91522-284-6.
7. Основы фармацевтической микробиологии: учебн.пособие для спец.послевуз.проф.образования/ В. А. Галынкин, И. А. Заикина, В. Н. Кочаровец.- Санкт-Петербург: Проспект науки, 2008.- 300 с. - ISBN 978-5-903090-14-3.

б) электронные учебные издания

Лисицкая, Т. Б. Определение количества микроорганизмов в окружающей среде: учебное пособие/ Т. Б. Лисицкая, Т. Д. Великова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2015. - 87 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2023). - Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <https://media.spbti.ru>
электронно-библиотечные системы:
«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.
Virus Taxonomy: The Classification and Nomenclature of Viruses <https://talk.ictvonline.org/>
Scirus <http://www.scirus.com>
Sciencedirect <http://www.sciencedirect.com>
PubMed, PubMedCentral, Biomedcentral <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
<http://www.pubmedcentral.nih.gov> <http://www.biomedcentral.com>

CAS <http://www.cas.org> <http://www.chemport.org> <http://www.chemistry.org>
<http://www.pubs.acs.org>
CiteXplore <http://www.ebi.ac.uk/citexplore>

CSA <http://www.csa.com>

Сайты международных издательств научной литературы (ACS, RSC, J. Wiley IS, M. Dekker, Elsevier, Taylor & Francis Web site, CRC Press Web site).

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Вирусология» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПб ГТИ 018-2002: КС УКДВ. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия. Общие требования к организации и проведению;

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники.

12 Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Вирусология»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-1	Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-1.3 Выполнение анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на наличие вирусов	Знает строение вирусов животных, растений, микроорганизмов (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1-5 к зачету	Дает описание строения вирусов с ошибками	Дает описание строения вирусов без ошибок, но с наводящими вопросами	Дает описание строения вирусов без ошибок и без наводящих вопросов (самостоятельно)
	Описывает механизмы репродукции вирусов (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 7-18 к зачёту Правильные ответы на вопросы № 19-20 к зачёту	Перечисляет механизмы репродукции вирусов	Перечисляет механизмы репродукции вирусов и описывает конкретный механизм репродукции с наводящими вопросами	Перечисляет механизмы репродукции вирусов, и описывает конкретный механизм репродукции без наводящих вопросов
	Называет основы изменчивости вирусов (ЗН-3)	Защита	С ошибками называет основы изменчивости вирусов	Называет основы изменчивости вирусов с небольшими подсказками	Самостоятельно правильно называет основы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Приводит примеры систематики вирусов (ЗН-4)	реферата с презентацией (раздел в докладе); Правильные ответы на вопросы № 6, 23 к зачёту	Наличие раздела в докладе	Наличие раздела в докладе	изменчивости вирусов Наличие раздела в докладе
	Пользуется базами данных по вирусологии (У-1)	Раздел в докладе	Наличие раздела в докладе	Наличие раздела в докладе	Наличие раздела в докладе
	Перечисляет методы выделения и культивирования вирусов (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 21 - 22 к зачёту	Перечисляет методы выделения и культивирования вирусов с ошибками	Перечисляет методы выделения и культивирования вирусов без ошибок, но затрудняется с обоснованием	Перечисляет методы выделения и культивирования вирусов без ошибок и самостоятельно их обосновывает

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено». Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно»

3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-1

1. Особенности вирусов, отличающие их от других микроорганизмов.
2. Строение вирионов.
3. Химический состав вирионов.
4. Белки, входящие в состав вирионов.
5. Строение бактериофагов.
6. Особенности классификации вирусов.
7. Типы взаимодействия вируса с клеткой.
8. Типы взаимодействия фага с бактерией.
9. Продуктивный тип взаимодействия вирусов с двунитчатой ДНК с клеткой.
10. Продуктивный тип взаимодействия вирусов с одонитчатой ДНК с клеткой.
11. Продуктивный тип взаимодействия вирусов с двунитчатой ДНК с одонитчатым участком с клеткой.
12. Продуктивный тип взаимодействия вирусов с +РНК с клеткой.
13. Продуктивный тип взаимодействия вирусов с -РНК с клеткой.
14. Продуктивный тип взаимодействия вирусов с $\pm$ РНК с клеткой.
15. Взаимодействие вирулентного Т-чётного фага с клеткой.
16. Этапы интегративного взаимодействия вируса с клеткой.
17. Лизогенная конверсия клетки.
18. Вирогенные клетки. Онкогенное действие вирусов.
19. Дефектные вирусы.
20. Типы изменчивости вирусов.
21. Способы культивирования вирусов.
22. Способы выявления вирусов при разных способах культивирования вирусов.
23. Способы идентификации вирусов.

Темы рефератов (научного доклада) и презентация на тему:

Семейство пикорнавирусов,

Семейство реовирусов,

Семейство тогавирусов,

Семейство ретровирусов,
Семейство флавивирусов,
Семейство буньявирусов,
Семейство аренавирусов,
Семейство рабдовирусов,
Семейство коронавирусов.
Семейство Парамиксовирусов,
Семейство ортомиксовирусов

К зачёту допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачёта, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

3. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.