

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 17.07.2023 21:21:00  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**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  
« 20 » апреля 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**МОЛЕКУЛЯРНАЯ ВИРУСОЛОГИЯ**

Направление подготовки

**19.04.01 Биотехнология**

Направленность программы магистратуры  
**Молекулярная и клеточная биотехнология**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **химической и биотехнологии**  
Кафедра **молекулярной биотехнологии**

Санкт-Петербург  
2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Степанова О.И.

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная вирусология» обсуждена на заседании кафедры молекулярной биотехнологии  
протокол от «24» марта 2022 № 8  
Заведующий кафедрой

Д.О.Виноходов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии  
протокол от «14» апреля 2022 № 8

Председатель

М.В.Рутто

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Биотехнология»		М.А.Пушкарев
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно- методического управления		М.З.Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	05
3. Объем дисциплины .....	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	08
4.4. Самостоятельная работа.....	09
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	13

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-5 Применение фундаментальных представлений в области молекулярной биотехнологии и методологических подходов для решения биотехнологических задач	ПК- 5.1 Разработка новых и модификация существующих биотехнологических процессов получения вирусных частиц и их производных	<b>Знать:</b> Строение и особенности распространения вирусов, технологию производства противовирусных вакцин (ЗН1) <b>Уметь:</b> Производить работы по усовершенствованию технологий получения вирусодержащей суспензии и вакцинной субстанции (У1) <b>Владеть:</b> Навыками культивирования и выделения и очистки вирусных частиц, подбора технологических параметров (В1)

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная вирусология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы магистратуры (Б1.В.02) и изучается на 1 курсе в 1 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Молекулярная биотехнология», «Общая биотехнология», «Молекулярная биология», «Биоинформатика», «Генетическая инженерия». Полученные в процессе изучения дисциплины «Молекулярная вирусология» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы магистра.

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>4/ 144</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>77</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	45
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	18 (16)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	27 (24)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	14
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Индивидуальное задание
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>Экзамен (27)</b>

#### 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.	Введение в вирусологию	1	4	-	5	ПК-5	ПК-5.1
2.	Структура и химический состав вирусов	2	-	4	7	ПК-5	ПК-5.1
3.	Систематика вирусов, методы индикации вирусов	2	-	6	7	ПК-5	ПК-5.1
4.	Взаимодействие вируса с клеткой. Культивирование вирусов.	2	-	4	7	ПК-5	ПК-5.1
5.	Изменчивость вирусов, мутации и их механизм	2	-	-	7	ПК-5	ПК-5.1
6	Типы репликативного цикла вирусов	2	-	-	7	ПК-5	ПК-5.1
7	Бактериофаги	1	-	3	-	ПК-5	ПК-5.1
8	Характер протекания вирусных инфекций. Противовирусный иммунитет. Методы профилактики и лечения.	2	-	-	-	ПК-5	ПК-5.1
9	Типы вакцин, сферы их применения. Производство вакцин.	2	2	-	-	ПК-5	ПК-5.1
10	Культивирование вирусов.	2	12	10	-	ПК-5	ПК-5.1

##### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение в вирусологию</u> Предмет изучения вирусологии. Отличие вирусов от других инфекционных агентов. Определения «вируса».	1	Л
2	<u>Физическая структура и химический состав вирусов.</u> Архитектура вирусов: принципы строения вирусных частиц; кубический тип симметрии; спиральный тип симметрии.	2	Л

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	Химический состав вирусов: нуклеиновые кислоты – ДНК, РНК; белки: структурные и неструктурные; липиды и углеводы.		
3	<u>Систематика вирусов, методы индикации вирусов.</u> Принципы классификации вирусов. Характеристика основных ДНК-содержащих вирусов. Характеристика основных РНК-содержащих вирусов	2	Л
4	<u>Взаимодействие вируса с клеткой.</u> <u>Репродукция вируса.</u> Репродукция вирусов. Этап репродукции вирусов – начало инфекции: а) адсорбция вируса на клетке; б) проникновение вируса в клетку; в) раздевание или депротенинизация вируса. Экспрессия вирусного генома: транскрипция; трансляция; репликация; сборка вирусных частиц и выход вируса из клетки.	1	Л
4	<u>Культивирование вирусов.</u> Патогенез вирусных инфекций. Стадии вирусного патогенеза на уровне клетки и организма. Повреждение вирусом клеток. Персистенция вируса, латентность и медленные вирусные инфекции. Особенности противовирусного иммунитета. Понятие “вирусный антиген”, “иммунитет”.	1	Л
5	<u>Изменчивость вирусов, мутации и их механизм.</u> Негенетические и генетические взаимодействия вирусов, фенотипическое смешивание. Негенетическая реактивация, комплементация, стимуляция, интерференция. Генетические взаимодействия вирусов, множественная реактивация, транскрипция, гибридизация, гетерозиготность. Селекция вирусов, методы селекции.	2	Л
6	<u>Типы репликативного цикла вируса</u> Репликация у ДНК- и РНК- содержащих вирусов.	2	Л
7	<u>Бактериофаги</u> Строение и типы бактериофагов. Их применение.	1	Л
8	<u>Характер протекания вирусных инфекций.</u> <u>Противовирусный иммунитет. Методы профилактики и лечения.</u> Профилактика и химиотерапия вирусных инфекций.	2	Л
9	<u>Типы вакцин, сферы их применения.</u> <u>Производство вакцин.</u>	2	Л

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	Принципы получения живых вакцин, достоинства и недостатки. Принципы получения инактивированных вакцин, достоинства и недостатки. Субъединичные вакцины и ДНК- вакцины их достоинства и недостатки		
10	<u>Культивирование вирусов.</u> Биологические модели культивирования вирусов: лабораторные животные, эмбрионы птиц, культуры клеток. Методы идентификации, качественной и количественной оценки содержания вирусных частиц.	2	Л

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Структура вирусологической лаборатории и правила работы в ней. Подготовка вирусосодержащего материал для транспортировки и заражения лабораторных животных.	4	3	РД
9	Производство вакцин	2	2	РД
10	Методы лабораторной диагностики вирусных инфекций. Методы индикации вирусов в патологическом материале путем обнаружения телец-включений.	4	3	РД
10	Культивирование вируса в организме лабораторных животных и его выделение. Культивирование вирусов в развивающемся курином эмбрионе. Культивирование вирусов в культуре клеток	4	4	РД
10	Серологические реакции и их использование в вирусологической практике	4	4	РД



#### 4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	В том числе на практическую подготовку	
2	Структура и химический состав вирусов	4	3	
3	Систематика вирусов, методы индикации вирусов	6	4	
4	Взаимодействие вируса с клеткой. Культивирование вирусов.	4	4	
7	Бактериофаги	3	3	
10	Культивирование вирусов	10	10	

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Происхождение вирусов. Место вирусов в биосфере. Их распространение в природе. Вирусоподобные структуры: плазмиды, вириды, прионы.	5	Индивидуальное задание
2	Экологические факторы, определяющие закономерности циркуляции вирусов в природе.	7	Индивидуальное задание
3	Репродукция вирусов. Генетические и негенетические взаимодействия вирусов. Патогенез вирусных инфекций. Персистенция вирусов	7	Индивидуальное задание
4	Серологические реакции в вирусологии. Принцип постановки серологических реакций. Методика постановки серологических реакций ИФА – принцип реакции, методика постановки, преимущества и недостатки.	7	Индивидуальное задание
5	Молекулярно-генетические методы диагностики вирусных болезней ПЦР, задачи, которые она позволяет решать. Условия её проведения. Достоинства и недостатки ПЦР. ДНК-зонды – сущность метода, особенности постановки, преимущества и недостатки	7	Индивидуальное задание

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
6	Характерные типы взаимодействия вируса с хозяином на уровне клетки. Реакция хозяина на вирусы. Типы вирусных инфекций: альтернативный, латентный, онкогенный медленный (пример). Особенности взаимоотношений на примере вирус-хозяин.	7	Индивидуальное задание

#### 4.5 Индивидуальные задания

**Индивидуальное задание** – доклад, посвященный освещению частных аспектов перечисленных в таблице тем.

Примеры тем индивидуальных заданий:

- 1) Вирусоподобные структуры: плазмиды
- 2) Вирусные компоненты почвы/водоемов
- 3) Патогенез вирусных инфекций: вируса гриппа/вируса Эпштейн-Барр/вируса бешенства/...
- 4) Методы молекулярной качественной и количественной детекции вирусных частиц: ПЦР/ иммунопреципитация/...
- 5) Типы вирусных инфекций: альтернативный / латентный / онкогенный медленный /...

#### 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.technolog.edu.ru>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

<p><b>Вариант № 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механизмы проникновения вируса в клетку</li> <li>2. Инактивированные вакцины</li> <li>3. Использование лабораторных животных для размножения вируса</li> </ol>
--

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

## **7. Перечень учебных изданий, необходимой для освоения дисциплин**

### **а) печатные издания:**

1) Биофармацевтическое производство. Разработка, проектирование и внедрение производственных процессов: в 2 томах / Гюнтер Ягшис [и др.] (ред.); Перевод с английского языка под редакцией А. А. Ишмухаметова, Н. В. Пятигорской. - Санкт-Петербург : Профессия ; Санкт-Петербург : ЦОП "Профессия", 2020. - 728 с. - ISBN 978-5-91884-116-7.

2) Биофармацевтическое производство. Разработка, проектирование и внедрение производственных процессов: в 2 томах / Гюнтер Ягшис [и др.] (ред.) ; Перевод с английского языка под редакцией А. А. Ишмухаметова, Н. В. Пятигорской. - Санкт-Петербург : Профессия ; Санкт-Петербург : ЦОП "Профессия", 2020. - 760 с. : - ISBN 978-5-91884-116-7

3) Иммунология. Практикум. Клеточные, молекулярные и генетические методы исследования : учебное пособие для вузов по спец. 31.05.01 "Лечебное дело", 31.05.02 "Педиатрия", 32.05.01 "Медико-профилактическое дело", 30.05.01 "Медицинская биохимия", 30.05.02 "Медицинская биофизика", 30.05.03 "Медицинская кибернетика" / Под ред. Л. В. Ковальчука [и др.]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - ISBN 978-5-9704-2962-4.

4) Маннапова, Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум : учебное пособие для вузов по направлению 111100 "Зоотехния" / Р. Т. Маннапова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 540 с. - ISBN 978-5-9704-2750-7

5) Вопросы общей вирусологии: Учебное пособие по общей вирусологии / Федер. агентство по здравоохранению и соц. развитию. СПб. гос. мед. акад. им. И. И. Мечникова ; Под ред. О. И. Киселева, И. Н. Жилинской. - СПб.: СПбГМА им. И. И. Мечникова, 2007. - 374 с. - ISBN 978-5-94542-209-4

6) Иммуно- и нанобиотехнология : Учебное пособие для системы послевузовского профессионального образования врачей и провизоров / Э. Г. Деева, В. А. Галынкин, О. И. Киселев и др. - СПб. : Проспект Науки, 2008. - 215 с. - ISBN 978-5-903090-16-7

7) Нынь, И.В. Биотехнология и медицина : Учебное пособие / И. В. Нынь ; СПбГТИ(ТУ). Каф. молекуляр. биотехнологии. - СПб. : [б. и.], 2009. - 230 с.

8) Основы микробиологии и иммунологии : учебник по предмету "Микробиология и иммунология" по различным специальностям среднего медицинского и фармацевтического образования / [А. А. Воробьев и др.] ; под ред.: В. В. Зверева, Е. В. Будановой. - 8-е изд., стер. - М. : Академия, 2014. - 288 с. - ISBN 978-5-4468-1441-1

### **б) электронные учебные издания:**

1. Петровский, С.В. Технология получения цельновиральной пандемической вакцины против гриппа : учебное пособие / С. В. Петровский, А. И. Гинак ; СПбГТИ(ТУ).

Каф. молекуляр. биотехнологии, Федер. мед.-биол. агентство. С.-Петерб. НИИ вакцин и сывороток. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014 – 97 с. – // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 09.02.2022). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Виноходов, Д.О. Физико-химические свойства ДНК : Учебное пособие / Д. О. Виноходов, М. В. Рутто, А. В. Попов ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра молекулярной биотехнологии. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2021. - 58 с. : ил. - // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 29.06.2021). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей

3) Рутто, М.В. Современные производства вакцинных препаратов : учебное пособие / М. В. Рутто ; СПбГТИ(ТУ). Каф. молекуляр. биотехнологии. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2015 - Ч. 1 : Вакцины. Общие сведения. - 2015. - 72 с. СПбГТИ. Электронная библиотека. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 09.02.2022). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4) Химическая технология лекарственных веществ. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ : Учебное пособие / А. А. Иозеп, Б. В. Пассет, В. Я. Самаренко, О. Б. Щенникова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - 356 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2037-7 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 27.02.2022). - Режим доступа: по подписке.

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.**

PubMed - архив литературы - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc>

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

<http://highwire.stanford.edu/cgi/search?quick=true>.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

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

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

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

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

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. 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 знания 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, Excel, Power Point).

Браузер для работы в сети Internet, например, Яндекс

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

<http://www.viniti.ru>;

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc>

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы**

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория на 30 посадочных мест, оборудованная доской, демонстрационным экраном, проектором и компьютером.

Для проведения практических занятий используются научно-исследовательские комнаты, оснащенные специализированной мебелью и оборудованием.

## **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 28.08.2014.

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

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-5	Применение фундаментальных представлений в области молекулярной биотехнологии и методологических подходов для решения биотехнологических задач	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-5.1 Разработка новых и модификация существующих биотехнологических процессов получения вирусных частиц и их производных	Описывает строение и особенности распространения вирусов, технологию производства противовирусных вакцин	Правильные ответы на вопросы № 1-19 к экзамену	Представляет структуру и механизмы репликации вирусов, модели для культивирования вирусов. Представляет некоторые виды оценки содержания вирусов. Представляет разнообразие производимых вакцин и ограничения их применения.	Знает структуру и механизмы репликации вирусов, методы культивирования вирусов и оценки содержания вирусов в различных биологических субстанциях. Знает типы вакцин, представляет методики их производства.	Знает структуру и механизмы репликации вирусов, методы культивирования вирусов и оценки содержания вирусов в различных биологических субстанциях, достоинства и области применения каждого метода. Знает особенности, применение и методы производства противовирусных вакцин.
	Производить работы по усовершенствованию технологий получения вирусосодержащей суспензии и вакцинной субстанции (У2)	Правильные ответы на вопросы № 20-25 к экзамену	После консультации с преподавателем может выбрать оптимальную биологическую модель для культивирования вируса. Знаком с методами подбора состава сред и условий культивирования, оптимальных для получения целевого вирусосодержащего продукта	Может выбрать оптимальную биологическую модель для культивирования вируса после проведения дополнительного исследования. Знает основные подходы подбора состава сред и условий культивирования, оптимальных для получения целевого	Может самостоятельно выбрать оптимальную биологическую модель для культивирования вируса. Подбирает состав сред и условия культивирования, оптимальные для получения целевого вирус-содержащего продукта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
				вирусодержущего продукта	
	Демонстрирует навыки культивирования, выделения и очистки вирусных частиц, подбора технологических параметров (В1)	Правильные ответы на вопросы № 26-32 к экзамену	Имеет представление об основных методах и условиях выделения и очистки целевого вирус-содержущего продукта. Представляет, как осуществить выбор методов таким образом, чтобы выход биологически-активных частиц был максимальным	Под руководством преподавателя осуществляет выбор методов, таким образом, чтобы выход биологически активных частиц был максимальным	Самостоятельно подбирает условия выделения и очистки целевого вирус-содержущего продукта таким образом, чтобы выход биологически-активных частиц был максимальным



### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**

#### **а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-5:**

1. Устройство вирусологической лаборатории, ее предназначение
2. Правила работы в вирусологической лаборатории
3. Вирус, его уникальность
4. Строение просто и сложноорганизованного вируса
5. Классификация вирионов
6. Состав вирусного капсида
7. Липопротеидная оболочка вирионов, её роль.
8. Механизмы сборки вирусного капсида
9. Типы вирусной генетической информации
10. Дефектные вирусы/вирусные частицы
11. Строение вириона
12. Типы взаимодействия вируса с клеткой, реакция клетки на вирусную инфекцию.
13. Механизмы интеграции вирусной наследственной информации в клетке-хозяине
14. Наследственность у вирусов, мутации (спонтанные) причины возникновения мутации в процессе адаптации. Изменчивость вирусов в природе
15. Репродукция ДНК-содержащих вирусов
16. Репродукция РНК-содержащих вирусов с позитивным геномом
17. Репродукция РНК-содержащих вирусов с негативным геномом
18. Бактериофаги
19. Взаимодействие фага с бактерией
20. Этапы взаимодействия вируса с клеткой
21. Типы вакцин: живые, инактивированные, рекомбинантные – их характеристики, способы их получения
22. Типы вакцин: живые, инактивированные, рекомбинантные - способы их получения
23. Культивирование вируса в животных моделях
24. Культивирование вируса в культуре клеток
25. Культивирование вируса на куриных эмбрионах
26. Методы оценки содержания вируса в биологических жидкостях
27. Способы выделения живых вирусных частиц
28. Способы получения фрагментов вирусных частиц
29. Способы получения нежизнеспособных вирусных частиц
30. Способы очистки вирус-содержащей субстанции из суспензии
31. Сбор вирус-содержащей жидкости при культивировании на эмбрионах птиц и в лабораторных животных
32. Роль вирусных белков в развитии инфекционной патологии

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

**5.Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

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

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).