

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ставропольский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
кафедра биотехнологии**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель направления  
подготовки

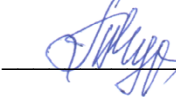
19.04.01 Биотехнология

 /М.В.Топчий /

«        »        2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. зав. кафедрой биотехнология

 /Т.М.Чурилова

«        »        2025 г.

**Фонд оценочных средств по дисциплине**

|                          |                                                                             |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Наименование дисциплины  | <b>Компьютерное моделирование<br/>биотехнологических процессов и систем</b> |
| Направление подготовки   | 19.04.01 Биотехнология                                                      |
| Направленность (профиль) | Фармацевтическая биотехнология                                              |
| Форма обучения           | Очная/заочная                                                               |
| Год начала подготовки    | 2025                                                                        |

### 1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (полностью или частично)

| Коды и наименование компетенций | Наименование компетенций                                                                   |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1                            | Способен проводить работы по фармацевтической разработке                                   |
| ПК-2                            | Способен вести технологический процесс при промышленном производстве лекарственных средств |

### 2. Виды оценочных материалов и соответствие с формируемыми компетенциями

| Наименование компетенций | Виды оценочных материалов                                 | Количество заданий    |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|
| ПК-1                     | Задание закрытого типа на установление соответствия       | 5 с эталоном ответов  |
|                          | Задание закрытого типа на установление последовательности | 5 с эталоном ответов  |
|                          | Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача      | 5 с эталоном ответов  |
|                          | Задания открытого типа с кратким ответом                  | 5 с эталоном ответов  |
|                          | Задание закрытого типа                                    | 30 с эталоном ответов |
| ПК-2                     | Задание закрытого типа на установление соответствия       | 5 с эталоном ответов  |
|                          | Задание закрытого типа на установление последовательности | 5 с эталоном ответов  |
|                          | Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача      | 5 с эталоном ответов  |
|                          | Задания открытого типа с кратким ответом                  | 5 с эталоном ответов  |
|                          | Задание закрытого типа                                    | 30 с эталоном ответов |
| <b>Всего</b>             |                                                           | 100 заданий           |

### 3. Банк заданий по оценке уровня формирования компетенций

| Коды и наименование компетенций | Наименование компетенций                                    |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| ПК-1                            | Способен руководить работами по фармацевтической разработке |

| № п/п                                               | Наименование компетенций | Задание                                      | Верный вариант |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|----------------|
| Задание закрытого типа на установление соответствия |                          |                                              |                |
| 1.                                                  |                          | Изучите основные свойства моделей по способу |                |

|          | ПК-1                             | <p><b>представления информации и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца</b></p> <table> <tr> <th colspan="2">Модель</th><th colspan="2">Свойства</th></tr> <tr> <td>А</td><td>вербальные</td><td>1</td><td>текстовые описания</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>графические</td><td>2</td><td>уравнения, функции: например, модель роста популяции <math>P(t)=P_0 \cdot e^{rt}</math></td></tr> <tr> <td>В</td><td>математические</td><td>3</td><td>чертежи, диаграммы</td></tr> <tr> <td>Г</td><td>логические</td><td>4</td><td>алгоритмы, блок-схемы</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                               | Модель                                                                                                                 |  | Свойства       |  | А | вербальные           | 1 | текстовые описания                                                 | Б | графические           | 2 | уравнения, функции: например, модель роста популяции $P(t)=P_0 \cdot e^{rt}$                                           | В | математические                   | 3 | чертежи, диаграммы                                                          | Г | логические                 | 4 | алгоритмы, блок-схемы                            | <p><b>А 1</b><br/><b>Б 3</b><br/><b>В 2</b><br/><b>Г 4</b></p> |
|----------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|--|---|----------------------|---|--------------------------------------------------------------------|---|-----------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|---|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Модель   |                                  | Свойства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                        |  |                |  |   |                      |   |                                                                    |   |                       |   |                                                                                                                        |   |                                  |   |                                                                             |   |                            |   |                                                  |                                                                |
| А        | вербальные                       | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | текстовые описания                                                                                                     |  |                |  |   |                      |   |                                                                    |   |                       |   |                                                                                                                        |   |                                  |   |                                                                             |   |                            |   |                                                  |                                                                |
| Б        | графические                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | уравнения, функции: например, модель роста популяции $P(t)=P_0 \cdot e^{rt}$                                           |  |                |  |   |                      |   |                                                                    |   |                       |   |                                                                                                                        |   |                                  |   |                                                                             |   |                            |   |                                                  |                                                                |
| В        | математические                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | чертежи, диаграммы                                                                                                     |  |                |  |   |                      |   |                                                                    |   |                       |   |                                                                                                                        |   |                                  |   |                                                                             |   |                            |   |                                                  |                                                                |
| Г        | логические                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | алгоритмы, блок-схемы                                                                                                  |  |                |  |   |                      |   |                                                                    |   |                       |   |                                                                                                                        |   |                                  |   |                                                                             |   |                            |   |                                                  |                                                                |
| 2.       | ПК-1                             | <p><b>Изучите основные свойства моделей и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца</b></p> <table> <tr> <th colspan="2">Модель</th><th colspan="2">Свойства</th></tr> <tr> <td>А</td><td>материальные</td><td>1</td><td>физические копии: макеты зданий, глобусы</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>информационные</td><td>2</td><td>фиксированное состояние: карта города</td></tr> <tr> <td>В</td><td>статические</td><td>3</td><td>описания, схемы, формулы, компьютерные файлы</td></tr> <tr> <td>Г</td><td>динамические</td><td>4</td><td>изменение во времени: симуляция движения планет</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                          | Модель                                                                                                                 |  | Свойства       |  | А | материальные         | 1 | физические копии: макеты зданий, глобусы                           | Б | информационные        | 2 | фиксированное состояние: карта города                                                                                  | В | статические                      | 3 | описания, схемы, формулы, компьютерные файлы                                | Г | динамические               | 4 | изменение во времени: симуляция движения планет  | <p><b>А 1</b><br/><b>Б 3</b><br/><b>В 2</b><br/><b>Г 4</b></p> |
| Модель   |                                  | Свойства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                        |  |                |  |   |                      |   |                                                                    |   |                       |   |                                                                                                                        |   |                                  |   |                                                                             |   |                            |   |                                                  |                                                                |
| А        | материальные                     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | физические копии: макеты зданий, глобусы                                                                               |  |                |  |   |                      |   |                                                                    |   |                       |   |                                                                                                                        |   |                                  |   |                                                                             |   |                            |   |                                                  |                                                                |
| Б        | информационные                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | фиксированное состояние: карта города                                                                                  |  |                |  |   |                      |   |                                                                    |   |                       |   |                                                                                                                        |   |                                  |   |                                                                             |   |                            |   |                                                  |                                                                |
| В        | статические                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | описания, схемы, формулы, компьютерные файлы                                                                           |  |                |  |   |                      |   |                                                                    |   |                       |   |                                                                                                                        |   |                                  |   |                                                                             |   |                            |   |                                                  |                                                                |
| Г        | динамические                     | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | изменение во времени: симуляция движения планет                                                                        |  |                |  |   |                      |   |                                                                    |   |                       |   |                                                                                                                        |   |                                  |   |                                                                             |   |                            |   |                                                  |                                                                |
| 3.       | ПК-1                             | <p><b>Изучите классификацию лекарственных средств по природе происхождения и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца.</b></p> <table> <tr> <th colspan="2">Вещества</th><th colspan="2">Характеристика</th></tr> <tr> <td>А</td><td>Минеральные вещества</td><td>1</td><td>получают из органов, тканей и продуктов жизнедеятельности животных</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>Растительные вещества</td><td>2</td><td>антибиотики, которые получают биологическим синтезом при выращивании микроорганизмов на специальных питательных средах</td></tr> <tr> <td>В</td><td>Вещества животного происхождения</td><td>3</td><td>получают из минерального сырья: горных пород, руд, газов, воды озёр и морей</td></tr> <tr> <td>Г</td><td>Продукты жизнедеятельности</td><td>4</td><td>извлекают из лекарственного растительного сырья:</td></tr> </table> | Вещества                                                                                                               |  | Характеристика |  | А | Минеральные вещества | 1 | получают из органов, тканей и продуктов жизнедеятельности животных | Б | Растительные вещества | 2 | антибиотики, которые получают биологическим синтезом при выращивании микроорганизмов на специальных питательных средах | В | Вещества животного происхождения | 3 | получают из минерального сырья: горных пород, руд, газов, воды озёр и морей | Г | Продукты жизнедеятельности | 4 | извлекают из лекарственного растительного сырья: | <p><b>А 3</b><br/><b>Б 4</b><br/><b>В 1</b><br/><b>Г 2</b></p> |
| Вещества |                                  | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |  |                |  |   |                      |   |                                                                    |   |                       |   |                                                                                                                        |   |                                  |   |                                                                             |   |                            |   |                                                  |                                                                |
| А        | Минеральные вещества             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | получают из органов, тканей и продуктов жизнедеятельности животных                                                     |  |                |  |   |                      |   |                                                                    |   |                       |   |                                                                                                                        |   |                                  |   |                                                                             |   |                            |   |                                                  |                                                                |
| Б        | Растительные вещества            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | антибиотики, которые получают биологическим синтезом при выращивании микроорганизмов на специальных питательных средах |  |                |  |   |                      |   |                                                                    |   |                       |   |                                                                                                                        |   |                                  |   |                                                                             |   |                            |   |                                                  |                                                                |
| В        | Вещества животного происхождения | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | получают из минерального сырья: горных пород, руд, газов, воды озёр и морей                                            |  |                |  |   |                      |   |                                                                    |   |                       |   |                                                                                                                        |   |                                  |   |                                                                             |   |                            |   |                                                  |                                                                |
| Г        | Продукты жизнедеятельности       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | извлекают из лекарственного растительного сырья:                                                                       |  |                |  |   |                      |   |                                                                    |   |                       |   |                                                                                                                        |   |                                  |   |                                                                             |   |                            |   |                                                  |                                                                |

|                                                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |                |                                                                       |                          |
|-----------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | микроорганизмы в |                | листьев, трав, цветков, плодов, семян, корней, корневищ, коры и т. д. |                          |
| 4.                                                        | ПК-1 | Установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                |                                                                       | А 1<br>Б 4<br>В 3<br>Г 2 |
|                                                           |      | Типы моделей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  | Характеристика |                                                                       |                          |
|                                                           |      | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | дизайн           | 1              | 3D-визуализация интерьеров, анимация                                  |                          |
|                                                           |      | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | медицина         | 2              | прогноз климатических изменений                                       |                          |
|                                                           |      | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | наука            | 3              | физика плазмы, молекулярная динамика                                  |                          |
|                                                           |      | Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | экология         | 4              | моделирование распространения лекарств в организме                    |                          |
| 5.                                                        | ПК-1 | Изучите типы компьютерных моделей и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |                |                                                                       | А 2<br>Б 1<br>В 4<br>Г 3 |
|                                                           |      | Типы моделей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  | Характеристика |                                                                       |                          |
|                                                           |      | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | дескриптивные    | 1              | находят лучшее решение (маршрут доставки)                             |                          |
|                                                           |      | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | оптимизационные  | 2              | описывают объект (3D-модель здания)                                   |                          |
|                                                           |      | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | прогностические  | 3              | моделируют условные ситуации (экономические стратегии)                |                          |
|                                                           |      | Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | игровые          | 4              | предсказывают будущее (погодные симуляции)                            |                          |
| Задание закрытого типа на установление последовательности |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |                |                                                                       |                          |
| 6.                                                        | ПК-1 | Современные высокотехнологические подходы подразумевают использование HTS–метода (High Through-put Screening), т.е. метода эмпирического конструирования нового высокоэффективного лекарственного соединения. Опишите последовательность этого процесса.<br>А. Непосредственное моделирование структурной активности с помощью специальных программ типа qsar (quantitative structure activity relationship)<br>Б. С помощью высокоскоростной компьютерной технологии сотни тысяч веществ проверяются на активность относительно исследуемой молекулы (чаще всего под этим подразумевается молекулярная структура рецептора)<br>В. Создание вещества, обладающего высочайшим уровнем активности при минимальных побочных эффектах и материальных затратах. |                  |                |                                                                       | Б, А, В                  |
| 7.                                                        |      | Этапы компьютерного моделирования<br>А. Программирование<br>Б. Разработка алгоритма<br>В. Постановка задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |                |                                                                       | В, Б, А, Г, Д            |

|                                                      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      |      | Г. Эксперимент<br>Д. Анализ результатов                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 8.                                                   |      | <b>Перечислите этапы получения капель для внутреннего применения</b><br>А. Контроль на отсутствие механических включений<br>Б. Растворение<br>В. Дозирование растворителя и лекарственных веществ<br>Г. Процеживание<br>Д. Упаковка и оформление к отпуску<br>Е. Контроль качества       | Г, Б, А, В, Д, Е                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 9.                                                   | ПК-1 | <b>Технологическая схема получения суспензий включает несколько стадий. Разместите их по порядку.</b><br>А. Оценка качества<br>Б. Подготовительная стадия<br>В. Смешивание<br>Г. Измельчение<br>Д. Упаковка и оформление к отпуску                                                       | Д, А, В, Б, Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 10.                                                  | ПК-1 | <b>Опишите этапы подготовки отваров</b><br>А. Расчёт воды<br>Б. Выбор и подготовка сырья<br>В. Настаивание<br>Г. Контроль качества<br>Д. Определение соотношения сырья и извлечения<br>Е. Обработка извлечения                                                                           | Б, А, Г, Е, В, Д                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 11.                                                  | ПК-1 | С помощью специальных программ типа QSAR (Quantitative Structure Activity Relationship) возможно создание вещества, обладающего высочайшим уровнем активности при минимальных побочных эффектах и материальных затратах. Моделирование может протекать по двум направлениям. Опишите их. | Первое – конструирование идеального «ключа» (т.е. медиатора), подходящего под естественный природный «замок» (т.е. рецептор). Второе – конструирование «замка» под имеющийся естественный «ключ». Научные подходы, применяющиеся для этих целей, базируются на разнообразных технологиях, начиная с методов молекулярной генетики и ЯМР и заканчивая непосредственным компьютерным моделированием активной молекулы в трехмерном |

|     |      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |      |  | пространстве с помощью программ типа CAD (Computer Assisted Design).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 12. | ПК-1 |  | <p>Для <b>фармакодинамики</b> – это исследование специфической фармакологической активности препарата и его метаболитов (включая определение скорости, продолжительности, обратимости и дозозависимости эффектов на модельных опытах <i>in vivo</i>, лиганд-рецепторные взаимодействия, влияние на основные физиологические системы: нервную, костно-мышечную, мочеполовую и сердечно-сосудистую);</p> <p>для <b>фармакокинетики</b> и <b>метаболизма</b> – это изучение всасывания, распределения, связывания с белками, биотрансформации и выведения (включая расчеты констант скорости элиминации (<math>K_{el}</math>), абсорбции (<math>K_a</math>), экскреции (<math>K_{ex}</math>), клиренса препарата, площади под кривой концентрация–время и т.д.);</p> <p>для <b>токсикологии</b> – это определение острой и хронической токсичности (не менее чем на двух видах экспериментальных животных),</p> |

|                                                 |      |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 |      |                                                                                                             | канцерогенности, мутагенности, тератогенности.                                                                                                                                                                                                                |
| 13.                                             | ПК-1 | <b>Опишите преимущества компьютерного моделирования</b>                                                     | Ключевые преимущества: экономия времени и ресурсов (вместо натурных испытаний); возможность изучения опасных/недоступных объектов (ядерные реакции, чёрные дыры); визуализация сложных процессов; быстрый перебор сценариев (изменение параметров «на лету»). |
| 14.                                             | ПК-1 | <b>Опишите суть и компьютерного моделирования</b>                                                           | Компьютерное моделирование – создание и исследование моделей с помощью вычислительных средств. Включает: разработку математического описания объекта; программную реализацию; проведение вычислительных экспериментов.                                        |
| 15.                                             | ПК-1 | <b>Перечислите свойства моделей</b>                                                                         | Основные свойства моделей: упрощённость (исключает второстепенные детали); адекватность (отражает существенные характеристики); целенаправленность (создаётся под конкретную задачу).                                                                         |
| <b>Задания открытого типа с кратким ответом</b> |      |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 16.                                             | ПК-1 | Упрощённое представление реального объекта, системы или процесса, сохраняющее его ключевые свойства – _____ | модель                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 17.                                             | ПК-1 | Создание и исследование моделей с помощью _____                                                             | компьютерное                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                   |
|------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                        |      | вычислительных средств – _____                                                                                                                                                                                                                                                                         | моделирование                                                     |
| 18.                    | ПК-1 | Перевод условий в математический язык (уравнения механики) – _____                                                                                                                                                                                                                                     | формализация                                                      |
| 19.                    | ПК-1 | Совокупность вычислительных методов и программ для направленного создания молекул с заданными свойствами – _____                                                                                                                                                                                       | молекулярный дизайн лекарств (CADD — Computer-Aided Drug Design). |
| 20.                    | ПК-1 | Какой метод основан на исследовании количественной взаимосвязи между структурой химического соединения и его активностью?                                                                                                                                                                              | QSAR-моделирование (Quantitative Structure–Activity Relationship) |
| Задания закрытого типа |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                   |
| 21.                    | ПК-1 | <b>QSAR-моделирование (Quantitative Structure–Activity Relationship) – метод, основанный на:</b><br>А. Исследовании количественной взаимосвязи между структурой химического соединения и его активностью<br>Б. Исследовании структуры химического соединения<br>В. исследовании химического соединения | А                                                                 |
| 22.                    | ПК-1 | <b>При QSAR-моделирование (Quantitative Structure–Activity Relationship) структура вещества описывается:</b><br>А. Скринингом<br>Б. Докингом<br>В. Фармакофорами<br>Г. Дескрипторами                                                                                                                   | Г                                                                 |
| 23.                    | ПК-1 | <b>Молекулярный докинг – это:</b><br>А. Метод исследования<br>Б. Метод моделирования<br>В. Метод нейтрализации<br>Г. Метод активации                                                                                                                                                                   | Б                                                                 |
| 24.                    | ПК-1 | <b>Фармакометрическое моделирование используется для:</b><br>А. Анализа данных клинических исследований<br>Б. Анализа данных доклинических исследований<br>В. Анализа данных программирования<br>Г. Химических исследований                                                                            | А                                                                 |
| 25.                    | ПК-1 | <b>Моделирование высвобождения действующих веществ происходит с:</b><br>А. Помощью атомных автоматов<br>Б. Помощью молекулярных автоматов<br>В. Помощью изометрических автоматов<br>Г. Помощью клеточных автоматов                                                                                     | Г                                                                 |
| 26.                    | ПК-1 | <b>Комбинаторная химия была изобретена</b><br>А. В.И. Вернадским<br>Б. И.И. Мечниковым<br>В. Н.И. Краузе                                                                                                                                                                                               | Г                                                                 |

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |             |
|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|     |      | <b>Г. А.Фуркой</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |
| 27. | ПК-1 | <b>В основе скрининга лежит:</b><br>А. Создание новых клонов<br>Б. Создание химических соединений<br>В. Создание изомеров<br>Г. <b>Тотальная проверка полученных клонов</b>                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Г</b>    |
| 28. | ПК-1 | <b>Оптимизация производственных процессов может проводиться с помощью:</b><br>А. <b>Численного моделирования</b><br>Б. Производственного моделирования<br>В. Организационного моделирования<br>Г. Транспортного моделирования                                                                                                                                                                                      | <b>А</b>    |
| 29. | ПК-1 | <b>Отметьте программу, которая применяется для компьютерного скрининга:</b><br>А. AutoDock<br>Б. GOLD<br>В. <b>PASS</b><br>Г. FlexX                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>В</b>    |
| 30. | ПК-1 | <b>Один из самых ранних и самых важных этапов драг-дизайна</b><br>А. Провести хемотатный процесс<br>Б. Получить промышленный штамм<br>В. <b>Провести филогенетический анализ в геноме человека</b><br>Г. <b>Выбрать правильную мишень</b>                                                                                                                                                                          | <b>В, Г</b> |
| 31. | ПК-1 | <b>Существует несколько методов экспериментальной валидации мишеней:</b><br>А. Химического синтеза<br>Б. Добавкой активных веществ<br>В. <b>Моноклональных антител</b><br>Г. <b>Облучая мишень, модифицированную хромофором, лазерным излучением</b>                                                                                                                                                               | <b>В,Г</b>  |
| 32. | ПК-1 | <b>Существует несколько методов экспериментальной валидации мишеней:</b><br>А. Подавление синтеза мишени в тестовой системе путем получения мутантов с генным нокаутом (в которых ген мишени попросту отсутствует)<br>Б. Использование рнк-антисмысловых последовательностей, «выключающих» тот или иной ген;<br>В. Инактивирования с помощью низкомолекулярных лигандов-ингибиторов<br>Г. <b>Все ответы верны</b> | <b>Г</b>    |
| 33. | ПК-1 | <b>Уровень валидации мишени повышается:</b><br>А. <b>При увеличении числа модельных животных</b><br>Б. При уменьшении числа модельных животных<br>В. При замене вида модельных животных<br>Г. При увеличении числа экспериментов                                                                                                                                                                                   | <b>А</b>    |

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |
|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 34. | ПК-1 | <p>При выборе мишени не следует забывать о таком явлении, как:</p> <p>А. Химические свойства</p> <p>Б. <b>Полиморфизм</b></p> <p>В. Физические свойства</p> <p>Г. Электрохимические свойства</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Б    |
| 35. | ПК-1 | <p>Для сужения химического пространства накладываются условия подобия лекарству (<i>drug-likeness</i>), которые в простом случае можно выразить правилом пяти Липинского, согласно которому соединение, чтобы «быть похожим» на лекарство, должно:</p> <p>иметь менее двух атомов-доноров водородной связи</p> <p>иметь менее трех атомов-доноров водородной связи</p> <p>иметь менее четырех атомов-доноров водородной связи</p> <p><b>иметь менее пяти атомов-доноров водородной связи</b></p> | Г    |
| 36. | ПК-1 | <p>В качестве стартового набора лигандов, исследуемых на способность связываться с мишенью, обычно используют</p> <p>А. Химические вещества</p> <p>Б. Сложные соединения</p> <p>В. Простые вещества</p> <p>Г. <b>Библиотеки соединений</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                   | Г    |
| 37. | ПК-1 | <p>Химическая библиотека или библиотека соединений может состоять из</p> <p>А. Простых соединений</p> <p>Б. <b>Серии хранимых химических веществ</b></p> <p>В. Хранимых аналогов соединений</p> <p>Г. Сложных соединений</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     | Б    |
| 38. | ПК-1 | <p>В зависимости от их объема и дизайна, химические библиотеки также могут быть классифицированы как</p> <p>А. Разнообразно ориентированные</p> <p>Б. Свинцовые</p> <p>В. Пептид-миметические</p> <p>Г. <b>Все ответы правильные</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                         | Г    |
| 39. | ПК-1 | <p>Оценка степени взаимодействия определенного лиганда с молекулой-мишенью проводится на основе:</p> <p>А. Новых научных разработок</p> <p>Б. <b>Специальных математических моделей</b></p> <p>В. достижений генетики</p> <p>Г. Специальных химических формул</p>                                                                                                                                                                                                                                | Б    |
| 40. | ПК-1 | <p>Методы, используемые для подбора лигандов, принято делить на две группы:</p> <p>А. Синтез принципиально новых молекул с желаемыми свойствами</p> <p>Б. <b>Подбор лигандов на основе структурных свойств мишени</b></p> <p>В. Подбор лигандов на основе библиотек</p> <p>Г. Подбор лигандов на основе измененных свойств мишени</p>                                                                                                                                                            | А, Б |
| 41. | ПК-1 | <p>В качестве входных данных для виртуального скрининга используются:</p> <p>А. Известные химические соединения</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Б, В |

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |
|-----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|     |      | Б. <b>Пространственные модели молекул белков</b><br>В. <b>Пространственные модели молекул лигандов</b><br>Г. <b>Изомерные модели лигандов</b>                                                                                                                                     |          |
| 42. | ПК-1 | <b>Платформа BOINC была реализована для вычислений, необходимых для:</b><br>А. Разработки новых соединений<br>Б. Разработки лигандов<br>В. Разработки физико-математических методов<br>Г. <b>Анализа космических радиосигналов</b>                                                | <b>Г</b> |
| 43. | ПК-1 | <b>Виртуальный скрининг это:</b><br>А. Расчет новых соединений<br>Б. Создание изомеров<br>В. <b>Процедура фильтрации библиотеки соединений</b><br>Г. Создание новых лигандов                                                                                                      | <b>В</b> |
| 44. | ПК-1 | <b>Первым рационально сконструированным лекарственным препаратом, созданным на основе знания структуры и функции конкретной белковой мишени, стал:</b><br>А. Пенициллин<br>Б. Валидол<br>В. <b>Дорзоламид</b><br>Г. Оксициллин                                                    | <b>В</b> |
| 45. | ПК-1 | <b>Фармакофор – ЭТО:</b><br>А. <b>Набор пространственных признаков молекулы</b><br>Б. <b>Набор электронных признаков молекулы</b><br>В. Набор изомерных признаков молекулы<br>Г. Набор изoeлектрических признаков молекулы                                                        | А, Б     |
| 46. | ПК-1 | Первым препаратом, созданным с использованием фармакофорного подхода, стал<br>А. Норадrenalин<br>Б. Андипал<br>В. <b>Тирофибан</b><br>Г. Ампициллин                                                                                                                               | <b>В</b> |
| 47. | ПК-1 | <b>Прямое моделирование позволяет оценить:</b><br>А. Свойства лиганда<br>Б. Свойство мишени<br>В. <b>Степень сродства рецептора и лиганда</b><br>Г. Степень разницы между рецептором и лигандом                                                                                   | <b>В</b> |
| 48. | ПК-1 | <b>При моделировании используют методы:</b><br>А. CoMFA (Comparative Molecular Field Analysis)<br>Б. CoMMA (Comparative Molecular Moment Analysis)<br>В. WHIM (Weighted Holistic Invariant Molecular descriptors)<br>Г. <b>Все ответы верны</b>                                   | <b>Г</b> |
| 49. | ПК-1 | <b>Укажите причину возможной терапевтической неэквивалентности оригинального и воспроизведенного лекарственного препарата.</b><br>А. Вид лекарственной формы<br>Б. Полиморфизм лекарственной субстанции<br>В. <b>Состав вспомогательных веществ</b><br>Г. Вид лекарственной формы | <b>В</b> |

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |
|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|     |      | Д. Доза лекарственного вещества                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |
| 50. | ПК-1 | <p>Укажите какой метод виртуального скрининга потенциальных лигандов не существует:</p> <p>А. Поиск лигандов на основе сходства двухмерных структурных формул</p> <p><b>Б. Поиск лигандов на основе различия двухмерных структурных формул</b></p> <p>В. Поиск в молекулярных базах данных по фармакофорным моделям</p> <p>Г. Поиск в базах данных методом молекулярного докинга</p> | <b>Б</b> |

| Коды и наименование компетенций | Наименование компетенций                                                                   |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2                            | Способен вести технологический процесс при промышленном производстве лекарственных средств |

| № п/п                                               | Наименование компетенций               | Задание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Верный вариант                                                                                                 |  |         |  |   |                                        |   |                                                                                                                |   |             |   |                                                                            |   |                              |   |                                                                                   |   |             |   |                                                                             |                                                                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|--|---|----------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|---|----------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|---|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Задание закрытого типа на установление соответствия |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                |  |         |  |   |                                        |   |                                                                                                                |   |             |   |                                                                            |   |                              |   |                                                                                   |   |             |   |                                                                             |                                                                         |
| 51.                                                 | ПК-2                                   | <p><b>Изучите стадии приготовления порошков и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца.</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Стадия</th><th colspan="2">Процесс</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td><td>Подготовка рабочего места и материалов</td><td>1</td><td>Санитарная обработка поверхностей, выбор ступки и весов в соответствии с массой порошка и степенью измельчения</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>Просеивание</td><td>2</td><td>Получение продукта с одинаковым размером частиц с помощью ситового анализа</td></tr> <tr> <td>В</td><td>Измельчение исходных веществ</td><td>3</td><td>Уменьшение размера частиц для повышения однородности смеси и точности дозирования</td></tr> <tr> <td>Г</td><td>Дозирование</td><td>4</td><td>Разделение на дозы по массе или объёму с использованием весов или дозаторов</td></tr> </tbody> </table> | Стадия                                                                                                         |  | Процесс |  | А | Подготовка рабочего места и материалов | 1 | Санитарная обработка поверхностей, выбор ступки и весов в соответствии с массой порошка и степенью измельчения | Б | Просеивание | 2 | Получение продукта с одинаковым размером частиц с помощью ситового анализа | В | Измельчение исходных веществ | 3 | Уменьшение размера частиц для повышения однородности смеси и точности дозирования | Г | Дозирование | 4 | Разделение на дозы по массе или объёму с использованием весов или дозаторов | <p><b>А 1</b></p> <p><b>Б 3</b></p> <p><b>В 2</b></p> <p><b>Г 4</b></p> |
| Стадия                                              |                                        | Процесс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                |  |         |  |   |                                        |   |                                                                                                                |   |             |   |                                                                            |   |                              |   |                                                                                   |   |             |   |                                                                             |                                                                         |
| А                                                   | Подготовка рабочего места и материалов | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Санитарная обработка поверхностей, выбор ступки и весов в соответствии с массой порошка и степенью измельчения |  |         |  |   |                                        |   |                                                                                                                |   |             |   |                                                                            |   |                              |   |                                                                                   |   |             |   |                                                                             |                                                                         |
| Б                                                   | Просеивание                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Получение продукта с одинаковым размером частиц с помощью ситового анализа                                     |  |         |  |   |                                        |   |                                                                                                                |   |             |   |                                                                            |   |                              |   |                                                                                   |   |             |   |                                                                             |                                                                         |
| В                                                   | Измельчение исходных веществ           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Уменьшение размера частиц для повышения однородности смеси и точности дозирования                              |  |         |  |   |                                        |   |                                                                                                                |   |             |   |                                                                            |   |                              |   |                                                                                   |   |             |   |                                                                             |                                                                         |
| Г                                                   | Дозирование                            | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Разделение на дозы по массе или объёму с использованием весов или дозаторов                                    |  |         |  |   |                                        |   |                                                                                                                |   |             |   |                                                                            |   |                              |   |                                                                                   |   |             |   |                                                                             |                                                                         |
| 52.                                                 | ПК-2                                   | <p><b>Изучите методы оценки субстратной специфичности и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p><b>А 1</b></p> <p><b>Б 4</b></p> <p><b>В 3</b></p>                                                          |  |         |  |   |                                        |   |                                                                                                                |   |             |   |                                                                            |   |                              |   |                                                                                   |   |             |   |                                                                             |                                                                         |

|     |      |                                                                                                                                                                        |                                      |                     |                                                                                                                                           |     |                   |
|-----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------|
|     |      | Метод                                                                                                                                                                  |                                      | Суть метода         |                                                                                                                                           | Г 2 |                   |
|     |      | А                                                                                                                                                                      | Абсолютная субстратная специфичность | 1                   | Активный центр ферментов, комплементарен только одному субстрату                                                                          |     |                   |
|     |      | Б                                                                                                                                                                      | Групповая субстратная специфичность  | 2                   | Многие синтетические лекарственные препараты существуют в виде двух или нескольких пространственных изомеров                              |     |                   |
|     |      | В                                                                                                                                                                      | Каталитическая специфичность         | 3                   | Фермент катализирует превращение присоединённого субстрата по одному из возможных путей его превращения.                                  |     |                   |
|     |      | Г                                                                                                                                                                      | Стереоспецифичность                  | 4                   | Большинство ферментов катализирует однотипные реакции с небольшим количеством (группой) структурно похожих субстратов                     |     |                   |
| 53. | ПК-2 | <b>Изучите поколения лекарственных форм и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца.</b>   |                                      |                     |                                                                                                                                           |     | А 2<br>Б 3<br>В 1 |
|     |      | Поколения лекарственных форм                                                                                                                                           |                                      | Лекарственные формы |                                                                                                                                           |     |                   |
|     |      | А                                                                                                                                                                      | Первое поколение                     | 1                   | формы с контролируемым высвобождением действующих веществ                                                                                 |     |                   |
|     |      | Б                                                                                                                                                                      | Второе поколение                     | 3                   | традиционные формы: твёрдые (таблетки, драже), мягкие (капсулы, мази), жидкие (растворы, сиропы).                                         |     |                   |
|     |      | Г                                                                                                                                                                      | Третье поколение                     | 4                   | пролонгированные формы, например медленно растворяющиеся таблетки, инъекционные растворы с комплексообразователем, препараты-депо, ретард |     |                   |
| 54. | ПК-2 | <b>Изучите примеры терапевтических систем и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца.</b> |                                      |                     |                                                                                                                                           |     | А 2<br>Б 1<br>В 3 |

|     |                                                           |                                                                                                                                                                                                               |                                                   |                 |                                                                                                                                                                |  |                                                      |
|-----|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|
|     |                                                           | Системы                                                                                                                                                                                                       |                                                   | Формы           |                                                                                                                                                                |  |                                                      |
|     |                                                           | А                                                                                                                                                                                                             | Трансдермальные терапевтические системы (TTS)     | 1               | пероральные формы с модифицированным высвобождением, где высвобождение вещества регулируется матриксом или осмотическими силами                                |  |                                                      |
|     |                                                           | Б                                                                                                                                                                                                             | Желудочно-кишечные терапевтические системы (GITS) | 2               | пластыри или плёнки для наружного применения, обеспечивающие непрерывное поступление лекарственного вещества в системный кровоток с заранее заданной скоростью |  |                                                      |
|     |                                                           | В                                                                                                                                                                                                             | Системы с осмотическим насосом (OROS)             | 4               | обеспечивают высвобождение вещества за счёт осмотического давления                                                                                             |  |                                                      |
| 55. | ПК-2                                                      | <b>Изучите современные технологии и методы модификации лекарственных форм и установите соответствие к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца.</b>        |                                                   |                 |                                                                                                                                                                |  | <b>А 3</b><br><b>Б 4</b><br><b>В 1</b><br><b>Г 2</b> |
|     |                                                           | Технологии                                                                                                                                                                                                    |                                                   | Суть технологий |                                                                                                                                                                |  |                                                      |
|     |                                                           | А                                                                                                                                                                                                             | Физические                                        | 1               | производство наноразмерных лекарственных форм                                                                                                                  |  |                                                      |
|     |                                                           | Б                                                                                                                                                                                                             | Химические                                        | 2               | обеспечивают наноразмерное воздействие на биомембраны, что улучшает терапевтический эффект                                                                     |  |                                                      |
|     |                                                           | В                                                                                                                                                                                                             | Технологические                                   | 3               | использование вспомогательных веществ, изменяющих растворимость, всасывание, распределение или элиминацию                                                      |  |                                                      |
|     |                                                           | Г                                                                                                                                                                                                             | Таргетные (направленные) препараты                | 4               | образование солей, комплексов, добавление или замена функциональных химических групп в молекуле лекарственного вещества                                        |  |                                                      |
|     | Задание закрытого типа на установление последовательности |                                                                                                                                                                                                               |                                                   |                 |                                                                                                                                                                |  |                                                      |
| 56. | ПК-2                                                      | <b>Опишите стадии приготовления порошков</b><br>А. Смешивание<br>Б. Подготовка рабочего места и материалов.<br>В. Просеивание<br>Г. Измельчение исходных веществ<br>Д. Дозирование<br>Е. Упаковка, маркировка |                                                   |                 |                                                                                                                                                                |  | <b>Г, А, В, Б, Д, Е</b>                              |
| 57. | ПК-2                                                      | <b>Перечислите порядок приготовления жидких лекарственных форм</b>                                                                                                                                            |                                                   |                 |                                                                                                                                                                |  | <b>В, Б, А, Г</b>                                    |

|                                                             |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             |      | А. Последовательное растворение твёрдых веществ в растворителе или смешивание жидких веществ с растворителем<br>Б. Взвешивание твёрдого или отмеривание жидкого вещества (веществ)<br>В. Отмеривание или взвешивание растворителя<br>Г. Процеживание или фильтрование полученного раствора (при необходимости)                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                  |
| 58.                                                         | ПК-2 | <b>Расположите в последовательности технологические стадии приготовления мазей</b><br>А. Растворение<br>Б. Плавление компонентов<br>В. Смешивание<br>Г. Диспергирование твёрдой фазы<br>Д. Процеживание (при необходимости)                                                                                                                                                                                                     | <b>Б, А, Г, В, Д</b>                                                                                                                                                             |
| 59.                                                         | ПК-2 | <b>Опишите ступенчатое производство таблеток, которое включает:</b><br>А. Прессование<br>Б. Подготовку сырья<br>В. Контроль качества<br>Г. Формирование таблеточной массы<br>Д. Выталкивание                                                                                                                                                                                                                                    | <b>В, А, Д, Б, Г</b>                                                                                                                                                             |
| 60.                                                         | ПК-2 | Пошаговый алгоритм молекулярно-динамического моделирования<br>Минимизация энергии<br>А. Термостатирование<br>Б. Задание начальных скоростей<br>В. Продуктивный расчёт (production run)<br>Г. Анализ данных<br>Д. Баростатирование (опционально)<br>Е. Подготовка начальной конфигурации<br>Ж. Выбор силового поля<br>З. Интегрирование уравнений движения<br>И. Уравновешивание (equilibration)<br>К. Валидация и интерпретация | <b>Е, В, И, К, Ж, А, Г, Д, З, Л</b>                                                                                                                                              |
| <b>Задания открытого типа с развернутым ответом/ задача</b> |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                  |
| 61.                                                         | ПК-2 | <b>Для чего используется моделирование «виртуальных пациентов»?</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Моделирование «виртуальных пациентов» используется для оценки влияния лекарств на течение болезни и жизненно важные системы организма, включая прогнозирование побочных эффектов |
| 62.                                                         | ПК-2 | <b>Для чего используется фармакометрическое моделирование?</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Используется для анализа данных клинических исследований, прогнозирования фармакокинетики (распределения, метаболизма и                                                          |

|     |      |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |      |                                                                          | выведения вещества) и фармакодинамики (эффекта на организм), оптимизации дозировок, включая расчёт терапевтического окна                                                                                                          |
| 63. | ПК-2 | <b>Охарактеризуйте метод молекулярного докинга</b>                       | Метод моделирования, который предсказывает наиболее выгодную ориентацию и положение молекулы лиганда (потенциального лекарства) в активном центре белка-мишени. Это помогает оценить прочность связывания и активность соединения |
| 64. | ПК-2 | <b>Приведите примеры моделирования высвобождения действующих веществ</b> | Например, с помощью клеточных автоматов изучают высвобождение лекарств из микросфер, таблеток или полимерных систем. Это позволяет описывать различные сценарии высвобождения и предсказывать кинетические кривые                 |
| 65. | ПК-2 | <b>Как можно определить ограничения при компьютерном моделировании?</b>  | Ограничения при компьютерном моделировании: многие свойства потенциальных лекарств можно определить только экспериментальным путём — вычислительные оценки носят качественный характер; точность моделей зависит от               |

|                                          |      |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          |      |                                                                                                                                                                                                                    | качества входных данных и выбранных методов расчёта; для сложных квантово-механических расчётов требуются суперкомпьютеры.                                                                     |
| Задания открытого типа с кратким ответом |      |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                |
| 66.                                      | ПК-2 | <b>В чем основное преимущество компьютерного моделирования?</b>                                                                                                                                                    | Повышение точности прогнозирования свойств молекул и их взаимодействия с биосистемами. Возможность моделирования биологических процессов, которые трудно изучить экспериментально              |
| 67.                                      | ПК-2 | <b>Как называются вещества-индикаторы, которые по наличию и/или концентрации тех или иных веществ анализа помогают выявлять различные патологические процессы и определять эффективность лечебных мероприятий?</b> | Биомаркерами, а их поиск является одной из важнейших задач метаболомики                                                                                                                        |
| 68.                                      | ПК-2 | <b>Назовите три технологии, на которых основана метаболомика</b>                                                                                                                                                   | Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (NMR), газовая хромато-масс-спектрометрия (GC-MS) и жидкостная хромато-масс-спектрометрия (LC-MS).                                                 |
| 69.                                      | ПК-2 | <b>Опишите основные методы молекулярного моделирования</b>                                                                                                                                                         | Молекулярная динамика (МД) – решает уравнения движения Ньютона для всех частиц.<br>Метод Монте-Карло (МК) – генерирует случайные конфигурации с вероятностями, пропорциональными $e^{-E/kT}$ . |
| 70.                                      | ПК-2 | <b>Конечный результат логической и математической процедуры, которая преобразует химическую информацию, закодированную в символическом представлении молекулы, в полезное число или</b>                            | молекулярный дескриптор                                                                                                                                                                        |

|     |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |
|-----|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|     |                        | <b>результат некоторого стандартизированного эксперимента</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |
|     | Задание закрытого типа |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |
| 71. | ПК-2                   | <b>При проведении высокопроизводительного скрининга используются:</b><br>А. Виртуальные библиотеки<br>Б. Химические методы<br>В. Физические методы<br>Г. <b>Роботизированные системы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Г</b> |
| 72. | ПК-2                   | <b>Для решения задачи виртуального скрининга активно используется:</b><br>А. Атомарный докинг<br>Б. Рандомизация<br>В. <b>Молекулярный докинг</b><br>Г. Молекулярный отбор                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>В</b> |
| 73. | ПК-2                   | <b>Промышленный регламент - это:</b><br>А. Технологический документ, завершающий научные исследования в лабораторных условиях разработку метода производства лекарственного средства<br>Б. Технологический документ, завершающий отработку новой технологии производства лекарственного средства на созданной для этих целей, опытно-промышленной установке<br>В. Технологический документ, регламентирующий ввод в эксплуатацию и освоение вновь создаваемого промышленного производства лекарственного средства<br>Г. <b>Технологический документ, регламентирующий действующее серийное производство лекарственного средства</b>               | <b>Г</b> |
| 74. | ПК-2                   | <b>Лабораторный регламент - это:</b><br>А. <b>Технологический документ, завершающий научные исследования в лабораторных условиях разработку метода производства лекарственного средства</b><br>Б. Технологический документ, завершающий отработку новой технологии производства лекарственного средства на созданной для этих целей, опытно-промышленной установке<br>В. Технологический документ, регламентирующий ввод в эксплуатацию и освоение вновь создаваемого промышленного производства лекарственного средства<br>Г. Нормативный документ, устанавливающий стандартные нормы и методы производства какой-либо одной лекарственной формы | <b>А</b> |
| 75. | ПК-2                   | <b>Стадия технологического производства - это:</b><br>А. Совокупность технологических операций, приводящее к изменению исходного продукта<br>Б. Совокупность технологических операций, приводящее к получению конечного продукта<br>В. Совокупность технологических операций,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Г</b> |

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|     |      | <p>приводящее к получению промежуточного продукта</p> <p>Г. <b>Совокупность технологических операций, приводящее к получению промежуточного (или конечного) продукта</b></p>                                                                                                                                                                       |         |
| 76. | ПК-2 | <p><b>В биологии и медицине наиболее часто применяются модели</b></p> <p>А. Биологические</p> <p>Б. Информационные</p> <p>В. Математические</p> <p>Г. Электрические</p>                                                                                                                                                                            | А, Б, В |
| 77. | ПК-2 | <p><b>Верификация модели – это</b></p> <p>А. Описание модели с помощью математических формул</p> <p>Б. Проверка адекватности задаче, которую планируется</p> <p>В. Решать с помощью модели</p> <p>Г. Создание описательной модели</p> <p>Д. Численные эксперименты с моделью</p>                                                                   | Б, В    |
| 78. | ПК-2 | <p><b>Динамические модели описываются</b></p> <p>А. Алгебраическими уравнениями</p> <p>Б. Дифференциальными уравнениями</p> <p>В. Интегральными уравнениями</p> <p>Г. Тригонометрическими уравнениями</p>                                                                                                                                          | А, Г    |
| 79. | ПК-2 | <p><b>Интегрированные модели</b></p> <p>А. Имеют практическую направленность</p> <p>Б. Имеют теоретический характер</p> <p>В. Направлены на расшифровку структуры системы, принципов ее функционирования</p> <p>Г. Применяются, например, с целью получения конкретных рекомендаций для индивидуального больного или группы однородных больных</p> | Б, В    |
| 80. | ПК-2 | <p><b>Какие виды математических моделей вы знаете, относительно описания изменений процессов во времени?</b></p> <p>А. Динамические</p> <p>Б. Дифференциальные</p> <p>В. Статистические</p> <p>Г. Статические</p>                                                                                                                                  | Б, В    |
| 81. | ПК-2 | <p><b>Какой закон используется для создания математических моделей?</b></p> <p>А. Закон сохранения вещества</p> <p>Б. Закон сохранения импульса</p> <p>В. Закон сохранения электрического заряда</p> <p>Г. Закон сохранения энергии</p>                                                                                                            | А       |
| 82. | ПК-2 | <p><b>Дизайн de novo (структурно обоснованный дизайн):</b></p> <p>А. Дизайн лигандов</p> <p>Б. Дизайн атомов</p> <p>В. Дизайн соединений-лидеров</p> <p>Г. Дизайн молекул</p>                                                                                                                                                                      | В       |
| 83. | ПК-2 | <p><b>Компартментальные и камерные модели наиболее часто применяются</b></p> <p>А. В биологии</p>                                                                                                                                                                                                                                                  | А, В, Г |

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |             |
|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|     |      | Б. В фармакокинетике<br>В. <b>В фармакологии</b><br>Г. <b>В физиологии</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |
| 84. | ПК-2 | <b>Математический аппарат фармакокинетики</b><br>А. Алгебраические модели<br>Б. <b>Математические фармакокинетические модели</b><br>В. <b>Системы простых дифференциальных уравнений</b><br>Г. Статистические модели                                                                                                                                                                               | <b>Б, В</b> |
| 85. | ПК-2 | <b>Определенные свойства молекулы при дискретном учете:</b><br>А. Липофильность<br>Б. Дескрипторы<br>В. Полярность<br>Г. <b>Все ответы верны</b>                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Г</b>    |
| 86. | ПК-2 | <b>Метод «черного ящика» – это</b><br>А. <b>Описание живых систем в понятиях вход – выход</b><br>Б. Описание живых систем в понятиях вход – состояние<br>В. Описание живых систем в понятиях вход – состояние – выход<br>Г. Описание живых систем в понятиях состояние – выход                                                                                                                     | <b>А</b>    |
| 87. | ПК-2 | <b>Минимальные модели</b><br>А. <b>Имеют практическую направленность</b> имеют теоретический характер<br>Б. Направлены на расшифровку структуры системы, принципов ее функционирования<br>В. Направлены на оценку роли конкретных регуляторных механизмов<br>Г. <b>Применяются, например, с целью получения конкретных рекомендаций для индивидуального больного или группы однородных больных</b> | <b>Г</b>    |
| 88. | ПК-2 | <b>Химическая модификация лекарственных веществ:</b><br>А. <b>Использование лекарственных веществ в виде различных солей, кислот, оснований</b><br>Б. Степень измельчения<br>В. Аморфность или кристалличность, форма кристаллов<br>Г. Растворимость в различных растворителях.<br>Д. Способность к комплексообразованию                                                                           | <b>А</b>    |
| 89. | ПК-2 | <b>Особенности метода моделирования</b><br>А. Использование математических формул<br>Б. Метод непосредственного познания объектов<br>В. <b>Метод опосредованного познания с помощью объектов заместителей</b><br>Г. Метод опосредованного познания с помощью частей самого объекта                                                                                                                 | <b>В</b>    |
| 90. | ПК-2 | <b>Параметры нестационарной модели – это</b><br>А. <b>Величины, которые меняются со временем, но вне всякого закона</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>А</b>    |

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |
|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|     |      | Б. Любые количественные характеристики состояния организма или его систем<br>В. Неизменные значения в течение всего времени изучения объекта<br>Г. Такие величины, которые могут влиять друг на друга и согласованно изменяться под действием внешних воздействий во время изучения объекта                                                                                                                          |             |
| 91. | ПК-2 | <b>Параметры стационарной модели – это</b><br>А. Величины, которые меняются со временем, но вне всякого закона<br>Б. Любые количественные характеристики состояния организма или его систем<br>В. <b>Неизменные значения в течение всего времени изучения объекта</b><br>Г. Такие величины, которые могут влиять друг на друга и согласованно изменяться под действием внешних воздействий во время изучения объекта | <b>В</b>    |
| 92. | ПК-2 | <b>Методы, основывающиеся на известных координатах атомов лиганда</b><br>А. <b>Методы количественной связи между структурой и активностью</b><br>Б. Методы разработки мишени<br>В. Методы создания лиганда<br>Г. Методы качественной связи между структурой и активностью                                                                                                                                            | <b>А</b>    |
| 93. | ПК-2 | Достоверность моделирования, как и эффективность всего процесса конструирования нового лекарства<br>А. Нельзя повысить<br>Б. <b>Можно незначительно повысить</b><br>В. <b>Можно существенно повысить</b>                                                                                                                                                                                                             | <b>Б, В</b> |
| 94. | ПК-2 | <b>Подход in silico делят на несколько уровней. Отметьте неправильный ответ:</b><br>А. Моделирование поведения отдельных молекул<br>Б. Моделирование биохимических процессов<br>В. Функционирование конкретных физиологических систем<br>Г. <b>Функционирование всех физиологических систем</b>                                                                                                                      | <b>Г</b>    |
| 95. | ПК-2 | <b>Драг-дизайном de novo позволяет:</b><br>А. <b>Подобрать молекулу под конкретный фрагмент биомолекулы мишени</b><br>Б. Подобрать молекулу под всю биомолекулу мишени<br>В. Подобрать конкретный фрагмент биомолекулы мишени<br>Г. Подобрать мишень                                                                                                                                                                 | <b>А</b>    |
| 96. | ПК-2 | Методы in silico в драг-дизайне позволяют:<br>А. <b>Сократить количество животных, которые используются в испытаниях</b><br>Б. Сократить количество людей, которые используются в испытаниях<br>В. Сократить количество испытаний<br>Г. Не проводить доклинические исследования                                                                                                                                      | <b>А</b>    |

|      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |
|------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 97.  | ПК-2 | <p><b>На основе чего возможно создание первичной логической модели?</b></p> <p>А. На основе химических исследований</p> <p>Б. <b>На основе топологической карты</b></p> <p>В. На основе первичной карты</p> <p>Г. На основе математических расчетов</p>                    | <b>Б</b>       |
| 98.  | ПК-2 | <p><b>Микрофлюидика позволяет усиливать:</b></p> <p>А. Электрофорез</p> <p>Б. Химические процессы</p> <p>В. <b>Физические процессы</b></p> <p>Г. <b>Взаимодействие</b></p>                                                                                                 | <b>В</b>       |
| 99.  | ПК-2 | <p><b>Этапы, необходимые для создания математической модели</b></p> <p>А. <b>Верификация модели</b></p> <p>Б. <b>Создание качественной (описательной) модели объекта</b></p> <p>В. Физические эксперименты с моделью</p> <p>Г. <b>Численные эксперименты с моделью</b></p> | <b>А, Б, Г</b> |
| 100. | ПК-2 | <p><b>Статические модели описываются</b></p> <p>А. Дифференциальными уравнениями</p> <p>Б. <b>Алгебраическими уравнениями</b></p> <p>В. Интегральными уравнениями</p> <p>Г. Тригонометрическими уравнениями</p>                                                            | <b>Б</b>       |

Разработан:  
доцент кафедры  
биотехнологии

Т.М.Чурилова