ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**А.С. ПУШКИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической

работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н. Большаков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**ФТД.02 Гибридизация соматических клеток**

Направление подготовки **19.04.01 Биотехнология**

Магистерская программа **Молекулярная генетика, генная инженерия и омиксные технологии**

(год начала подготовки – 2022)

Санкт-Петербург

2023

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс компетенции | Содержание компетенции  (или ее части) | Индикаторы компетенций (код и содержание) |
| ПК-1 | Готов к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способен проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы | ПК-1.1 Владеет навыками применения профессиональных теоретических и практических знаний для планирования, организации и проведения исследований в области биотехнологии, способен корректно оценивать результаты экспериментов и делать научно-обоснованные выводы и заключения. |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цель дисциплины: подготовить обучающихся к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, развить способность проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы.

Задачи:

* систематизация знаний по теоретическим и прикладным (в отношении биотехнологии) вопросам клеточной биологии, молекулярной биологии, молекулярной генетики и экспериментальной геномики, связи этих направлений с другими науками;
* освоение основных биологических и химических методов, используемых в биотехнологии;
* выработка способности корректно оценивать результаты экспериментов и делать научно-обоснованные выводы и заключения.
* формирование навыков применения профессиональных теоретических и практических знаний для планирования, организации и проведения исследований в области биотехнологии,

Дисциплина «Гибридизация соматических клеток» является одной из составляющих профессионального образования при подготовке магистров в биотехнологии. Дисциплина входит в состав факультативов вариативной части в структуре ОПОП направления 19.04.01 Биотехнология, магистерская программа Геномика, молекулярная генетика и биоинформатика.

Дисциплина связана с другими дисциплинами: «Генная инженерия», «Молекулярная генетика». После изучения дисциплины, обучающиеся смогут использовать сформированные компетенции в изучении дисциплин: «Сборка геномов», «Искусственные хромосомы» и в процессе выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

**3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1зачетных единицы, 36часов.

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Очная форма обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад. час |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего**): | 20 |
| В том числе: |  |
| Лекции | 10 |
| Лабораторные занятия (в т.ч. зачет) | 10 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 16 |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет)** |  |
| Общая трудоемкость дисциплины (час/з.е.) | 36/1 |

* Зачет проводится на последнем занятии.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

**4.1. Содержание разделов и тем**

**Тема 1. Соматические клетки. Генетические процессы в неменделирующих клеточных популяциях. Спонтанная гибридизация.** Соматические клетки. Экто-эндо и мезодермальное происхожддение тканей многоклеточных организмов. Эпителии, строма и паренхима. Клетки мезенхимы. Стволовые клетки. Эпигенетическая изменчивость и дифференцировка. Лимит Хайфлика, старение клеток в культуре. Получение клонов клеток. Клональный анализ. Реклонирование, клонирование и массовый отбор в культурах клеток invitro. Установление новых клеточных линий и штаммов с заданными свойствами. Сохранение дифференцировки культивируемых клеток

Нестабильность генома, как фактор, приводящий к утрате полезных фенотипических признаков в биотехнологически значимиых клеточных линий и штаммов. Обмен генетической информацией в популяциях соматических клеток. Идеи Барского, Эфрусси и Вахтина. Неменделирующие популяции.

**Тема 2. Факторы слияния цитоплазматических мембран.** Белки слияния цитоплазматических мембран. Образование симпластов и гетерокарионов под влиянием вирусов Сендай и Ньюкасл. Микронуклеация, патологические митозы, метуозис, аутофагия.

Слияние клеток миелом и спленоцитов с применением этиленгликоля.

Электроимпульсное слияние клеток.

Эффекты слияния митозных клеток (сирийского хомячка) с лимфоцитами человека.

**Тема 3. Гибридомная технология. Стабильность и производительность гибридом.** Клетки миеломы – партнёры для слияния в гибридомной технологии. Асцитный рост миелом. Кариотипирование гибридом. Гуморальный иммунитет. В-лимфоциты, плазматические клетки. Моноклональные антитела. Гибридомы – биотехнологический продуцент моноклональных антител. В-лимфоциты, плазматические клетки и клетки миеломы. Гибридома мышь х мышь, Мышь х человек, получение гуманизированных антител. Генотипическая и фенотипическая стабильность гибридом. Селекция миелом и гибридом на стабильность генома.

**4.2. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

**4.3. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах, обеспечивающих развитие у обучающихся навыков контактной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | наименование блока (раздела) дисциплины | Форма проведения занятия |
| 1. | Тема 1. Соматические клетки. Генетические процессы в неменделирующих клеточных популяциях. Спонтанная гибридизация. | Интерактивная методика «Знал, знаю, хочу узнать» |
| Дискуссия. |
| 2 | Тема 2. Факторы слияния цитоплазматических мембран. | Эвристическая беседа |
| Дискуссия |
| 3 | Тема 3.Гибридомная технология. Стабильность и производительность гибридом. | Просмотр дидактических видеоматериалов, эвристическая беседа. |

**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**5.1. Вопросы для подготовки к лабораторным занятиям:**

**Тема 1. Соматические клетки. Генетические процессы в неменделирующих клеточных популяциях. Спонтанная гибридизация.**

1. Соматические клетки.

2. Экто-эндо и мезодермальное происхожддение тканей многоклеточных организмов.

3. Эпителии, строма и паренхима.

4. Клетки мезенхимы.

5. Стволовые клетки.

6. Эпигенетическая изменчивость и дифференцировка.

7. Лимит Хайфлика, старение клеток в культуре.

8. Клональный анализ.

9. Реклонирование, клонирование и массовый отбор в культурах клеток invitro.

10. Сохранение дифференцировки культивируемых клеток

11. Обмен генетической информацией в популяциях соматических клеток

**Тема 2. Факторы слияния цитоплазматических мембран.**

**1.** Белки слияния цитоплазматических мембран.

2. Образование симпластов и гетерокарионов под влиянием вирусов Сендай и Ньюкасл.

3. Микронуклеация, патологические митозы, метуозис, аутофагия.

4. Слияние клеток миелом и спленоцитов с применением этиленгликоля.

5. Электроимпульсное слияние клеток.

6. Эффекты слияния митозных клеток (сирийского хомячка) с лимфоцитами человека.

**Тема 3. Гибридомная технология. Стабильность и производительность гибридом.**

1.Клетки миеломы – партнёры для слияния в гибридомной технологии.

2. Асцитный рост миелом.

3. Кариотипирование гибридом.

4. Гуморальный иммунитет.

5. Моноклональные антитела.

6. Гибридомы – биотехнологический продуцент моноклональных антител.

7. В-лимфоциты, плазматические клетки и клетки миеломы.

8. Генотипическая и фенотипическая стабильность гибридом.

9. Селекция миелом и гибридом на стабильность генома.

**5.2. Темы конспектов:**

Тема 1. Соматические клетки. Генетические процессы в неменделирующих клеточных популяциях. Спонтанная гибридизация.

1.Экто-эндо и мезодермальное происхождение тканей многоклеточных организмов.

2. Клетки мезенхимы.

3.Эпигенетическая изменчивость и дифференцировка.

4. Лимит Хайфлика, старение клеток в культуре.

5. Получение клонов клеток.

6. Клональный анализ.

7. Реклонирование и массовый отбор в культурах клеток invitro.

8. Нестабильность генома, как фактор, приводящий к утрате полезных фенотипических признаков в биотехнологически значимиых клеточных линий и штаммов.

9. Обмен генетической информацией в популяциях соматических клеток.

Тема 2. Факторы слияния цитоплазматических мембран.

10. Инфекционный мутагенез.

11. Белки слияния цитоплазматических мембран.

12. Симпласты и гетерокарионы.

13. Влияние вирусов Сендай и Ньюкасл на соматические летки.

12. Микронуклеация, патологические митозы, метуозис.

13. Аутофагия.

14. Слияние клеток миелом и спленоцитов с применением этиленгликоля.

15. Электроимпульсное слияние клеток.

16. Эффекты слияния митозных клеток (сирийского хомячка) с лимфоцитами

Тема 3.Гибридомная технология. Стабильность и производительность гибридом.

1. Кариотипирование гибридом.
2. В-лимфоциты, плазматические клетки.
3. Моноклональные антитела.
4. Гибридомы – биотехнологический продуцент моноклональных антител.
5. Гибридома мышь х мышь.
6. Гибридомамышь х человек.
7. Получение гуманизированных антител.
8. Генотипическая и фенотипическая стабильность гибридом.
9. Селекция миелом и гибридом на стабильность генома.
10. Генотипическая и фенотипическая стабильность гибридом.
11. Производительность гибридом.

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

**6.1 Текущий контроль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  пп | № и наименование блока (раздела) дисциплины | Форма текущего контроля |
| 1 | Тема 1. Соматические клетки. Генетические процессы в неменделирующих клеточных популяциях. Спонтанная гибридизация. | Проработка теоретических материалом по теме и составление конспектов;  Отчет по результатам выполнения лабораторных занятий |
| 2 | Тема 2. Факторы слияния цитоплазматических мембран. |
| 3 | Тема 3.Гибридомная технология. Стабильность и производительность гибридом. |

**6.2. Примеры оценочных средств для текущего контроля по дисциплине**

*Вопросы для подготовки к лабораторным занятиям*

представлены в разделе 5.1

*Темы конспектов*

представлены в разделе 5.2

**7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

**7.1. Основная литература**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие | |
| Печатные издания | в ЭБС, адрес в сети Интернет |
| 1. | Научные основы биотехнологии: учебное пособие, Ч. I. Нанотехнологии в биологии | Горленко В. А. , Кутузова Н. М. , Пятунина С. К. | М.: Прометей | 2013 |  | [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=240486&sr=1) |
| 2. | Молекулярная биотехнология: принципы и применения | Б. Глик, Дж. Пастернак; Пер. с англ. под ред. Н. К. Янковского. | М. : Мир | 2002 | + |  |
| 3. | Геном, клонирование, происхождение человека: научное издание | Л. И. Корочкина | Фрязино : "Век 2" | 2004 | + |  |

**7.2. Дополнительная литература**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие | |
| Печатные издания | в ЭБС, адрес в сети Интернет |
| 1. | Геномная нестабильность и нарушение репарации ДНК как факторы наследственной и соматической патологии человека: монография | Гончарова Р. И. , Кужир Т. Д. , Савина Н. В. , Никитченко Н. В. | Минск: Беларуская навука | 2015 |  | [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436803&sr=1) |
| 2. | NGS : высокопроизводительное секвенирование. схем, ил, табл | Ребриков Д. В. , Коростин Д. О. , Шубина Е. С. , Ильинский В. В. | М.: БИНОМ. Лаборатория знаний | 2015 |  | [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=363366&sr=1) |
| 3. | Теоретические основы и практическое применение методов иммуногистохимии: руководство | Ред. Коржевский Д.Э. | СПб.: СпецЛит | 2014 |  | [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=253816&sr=1) |
| 4. | Иммуногенетика инфекционных заболеваний | М. М. Авербах | М. : Медицина | 1985 | + |  |
| 5. | Основы иммунологии: учебное пособие | Р. М. Цой, И. В. Пак | Издательство Тюменского государственного университета | 2001 | + |  |

**8. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

Blackboard Learn (программное обеспечение): <https://prof.lengu.ru>.

**Электронные библиотеки:**

Электронно-библиотечная система «Библиоклуб». — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>

Научная электронная библиотека Elibrary.ru. — Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Важнейшим условием успешного освоения материала является планомерная работа обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины, поэтому подготовку к итоговому зачету или экзамену по дисциплине следует начинать с первого занятия. Обучающемуся следует ознакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми обучающийся должен владеть; тематическими планами лекций, практических занятий; видами текущего контроля; учебником, учебными пособиями по дисциплине; электронными ресурсами по дисциплине; перечнем экзаменационных вопросов /вопросов к зачету.

***Подготовка к лекционным занятиям***

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные и наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации по подготовке к практическим занятиям и самостоятельной работе. В ходе лекционных занятий обучающемуся следует вести конспектирование учебного материала.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

− знакомит с новым учебным материалом;

− разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;

− систематизирует учебный материал;

− ориентирует в учебном процессе.

При подготовке к лекции необходимо:

− внимательно прочитать материал предыдущей лекции;

− узнать тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по рабочей программе дисциплины);

− ознакомиться с учебным материалом лекции по рекомендованному учебнику и учебным пособиям;

− уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;

− записать возможные вопросы, которые обучающийся предполагает задать преподавателю.

***Подготовка к практическим (семинарским) занятиям, лабораторным занятиям***

Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:

1) повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;

2) углубление знаний по теме. Необходимо имеющийся материал в конспектах лекций, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана практического занятия. Отдельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции;

3) выполнение практических заданий, упражнений, проверочных тестов, составление словаря терминов, развернутого плана сообщения и т.д.

При подготовке к практическому занятию рекомендуется с целью повышения их эффективности:

* уделять внимание разбору теоретических задач, обсуждаемых на лекциях;
* уделять внимание краткому повторению теоретического материала, который используется при выполнении практических заданий;
* осуществлять регулярную сверку домашних заданий;
* ставить проблемные вопросы, по возможности использовать примеры и задачи с практическим содержанием;
* включаться в используемые при проведении практических занятий активные и интерактивные методы обучения;
* развивать предметную интуицию.

При разборе примеров в аудитории или при выполнении домашних заданий целесообразно каждый шаг обосновывать теми или иными теоретическими положениями.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний обучающемуся рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

1) определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы, ориентируясь на распределение часов, приведенное в основной части настоящей рабочей программы;

2) регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;

3) согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины;

4) по завершении отдельных тем своевременно передавать выполненные индивидуальные работы преподавателю.

***Организация самостоятельной работы***

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться индивидуально и под руководством преподавателя. Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий, что предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную подготовку к каждому семинарскому, практическому и лабораторному занятию. Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется непосредственно в ходе аудиторных занятий, в контактной работе с преподавателем вне рамок расписания, а также в библиотеке, при выполнении обучающимся учебных заданий.

Цель самостоятельной работы обучающихся состоит в научении осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией. Правильно организованная самостоятельная работа позволяет заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию, что будет способствовать формированию профессиональных компетенций на достаточно высоком уровне. При изучении дисциплины организация самостоятельной работы обучающихся представляет собой единство трех взаимосвязанных форм:

1) внеаудиторная самостоятельная работа;

2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя при проведении практических занятий и во время чтения лекций;

3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа. Это вид работы предполагает самостоятельную подготовку отчетов по выполнению практических заданий, подготовку презентаций, эссе, сообщений и т.д.

На практических занятиях необходимо выполнять различные виды самостоятельной работы (в том числе в малых группах), что позволяет ускорить формирование профессиональных умений и навыков.

***Подготовка к экзамену (зачету)***

Завершающим этапом изучения дисциплины является сдача зачета или экзамена в соответствии с учебным планом, при этом выясняется усвоение основных теоретических и прикладных вопросов программы и умение применять полученные знания к решению практических задач. При подготовке к экзамену учебный материал рекомендуется повторять по учебнику и конспекту. Зачет или экзамен проводится в назначенный день, по окончании изучения дисциплины. Во время контрольного мероприятия преподаватель учитывает активность работы обучающегося на аудиторных занятиях, качество самостоятельной работы, результативность контрольных работ, тестовых заданий и т.д.

**10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**10.1. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

* **Windows 10 x64**

"Подписка: Microsoft Imagine Premium

Идентификатор подписки: 61b01ca9-5847-4b61-9246-e77916134874

Акт предоставления прав №Tr043209 от 06.09.2016"

* **Microsoft Office 2016**

Лицензионный договор №159 на передачу не исключительных прав на программы для ЭВМ от 27 июля 2018 г.

**10.2 Информационно-справочные системы**

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE».

**11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень необходимых материально-технических средств обучения, используемых в учебном процессе преподавателем на занятиях для освоения обучающимися дисциплины:

Компьютер преподавателя, мультимедийный проектор, экран, маркерная доска, столы и стулья для обучающихся, стол и стул преподавателя, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Компьютеры для обучающихся с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.