**Осенний семестр 2024-2025 учебного года**

**Образовательная программа «6B05105 - Генетика»**

**Инструкция**

по проведению лабораторных занятий по курсу 99245 Основы генетической инженерии

**ЛЗ1. Правила безопасной работы в лаборатории.**

Оценка 5 б.

Цель занятия: ознакомиться с техникой безопасной работы в лаборатории и символами опасности.

**План занятия:**

1. Здоровье и безопасность персонала в лаборатории.

2. Символы опасности (знаки опасности), их значения.

*1. Здоровье и безопасность персонала в лаборатории*.

Чтобы обеспечить безопасное рабочее место и избежать несчастных случаев, на рабочем месте необходимо разместить символы и знаки лабораторной безопасности.

В зависимости от проводимых научных исследований лаборатория может быть заполнена опасными химикатами, радиоактивными веществами, биологическими образцами, острыми инструментами, бьющейся стеклянной посудой и легковоспламеняющимися предметами. Таким образом, те, кто работает в лабораториях, должны хорошо осознавать многие опасности, связанные с этими предметами. Чтобы обеспечить безопасность на рабочем месте и избежать несчастных случаев, на рабочем месте необходимо разместить лабораторные символы и знаки безопасности.

Исследователи, сотрудники и посетители должны принять к сведению и понять информацию об опасностях, содержащуюся на знаках безопасности лаборатории, включая конкретные опасные вещества (биологические, химические, радиологические), физические опасности (лазеры, магнитные поля), присутствующие в помещении, установленные меры предосторожности (запрещение пищевых продуктов). или пить разрешено) и необходимые средства индивидуальной защиты (лабораторные халаты, средства защиты глаз, перчатки и т. д.).

*2. Символы опасности (знаки опасности), их значения.*

*Следующие символы лабораторной безопасности предупреждают о возможных опасностях в лаборатории, помогая работникам лаборатории оставаться в безопасности и получать информацию.*

[*https://www.labmanager.com/lab-health-and-safety/science-laboratory-*](https://www.labmanager.com/lab-health-and-safety/science-laboratory-safety-and-hazard-signs-meanings-6644)[*safety-and-hazard-signs-meanings-6644*](https://www.labmanager.com/lab-health-and-safety/science-laboratory-safety-and-hazard-signs-meanings-6644)

## **Hazard Symbols**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Общее предупреждение.**Общий предупреждающий символ лабораторной безопасности состоит из черного восклицательного знака в желтом треугольнике. Как и следовало ожидать, это общее предупреждение для сотрудников лаборатории о существовании опасности. Этот символ можно найти на оборудовании, дверных проемах, шкафах и других помещениях лаборатории. Это хорошее напоминание о необходимости безопасной работы и проверка того, не уверены ли вы в процедурах безопасности для определенного оборудования или зон.в лаборатории. |
|  | **Опасность для здоровья.** Знак опасности для здоровья обозначает химические вещества в лаборатории, которые могут вызвать серьезные, часто долгосрочные проблемы со здоровьем. Опасности включают канцерогены, респираторные сенсибилизаторы, репродуктивные токсины, аспирационные токсины, токсины органов-мишеней и мутагены. Важным шагом в защите здоровья работников является признание различных опасностей для здоровья в лаборатории, поскольку незнание вредного воздействия лабораторных материалов может иметь серьезные и опасные последствия.даже фатальные последствия. |
|  | **Биологическая опасность.** Знак безопасности лаборатории биологической опасности предупреждает о лабораторном оборудовании, таком как холодильники или морозильники, которое либо содержит биологически опасные материалы, либо может быть загрязнено биологически опасными материалами, такими как образцы крови. Этим знаком также обозначаются целые участки лаборатории, которые либо содержат биологические опасности, либо подвергаются воздействию биологических опасностей, например, лаборатория, работающая с инфекционными агентами. Работники должны всегда носить соответствующие средства индивидуальной защиты и соблюдать надлежащие процедуры при работе с такими агентами. Менеджеры также должны иметь эффективный план контроля воздействия на случай чрезвычайной ситуации. Регулярная уборка иОбеззараживание помещений и оборудования, подвергающихся биологической опасности, также является обязательным. |
|  | Biohazard lab safety symbol |
|  |
|  | **Вредный раздражитель**Вещества, отмеченные символом раздражения, не являются коррозийными, но могут вызвать дискомфорт, покраснение, раздражение или образование волдырей на коже. Работникам лаборатории следует осторожно обращаться с раздражителями.Работа с раздражителями в вытяжном шкафу может помочь людям избежать их вдыхания. Примеры раздражающих веществ включают аммиак, хлороформ и хлор. |
|  | Harmful irritant lab safety symbol |
|  |
|  | **Яд/токсичный материал.**Символ токсичного материала указывает на наличие веществ, которые могут нанести вред человеку при попадании в организм. Возможные пути воздействия токсичных материалов – вдыхание, контакт с кожей и проглатывание. Опасности и последствия для здоровья, связанные с токсичными материалами, зависят от конкретного материала, пути воздействия и концентрации материала. |

*Контрольные вопросы*

1. Опишите предупреждающие знаки о безопасности в лаборатории и ознакомьтесь с ними.

2. Символы лабораторной безопасности.

3. Символы общего предупреждения и опасности для здоровья.

4. Безопасность лаборатории биологической опасности.

5. Безопасность по опасности ионизирующего излучения.

6. Опасность ионизирующего излучения Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ).

**Задание:** Показать знания правил безопасной работы в лаборатории.

**Источники литературы и интернет-ресурсы:**

1. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия 2-е изд., испр.и доп. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2012. - 496с.

2. Глик, Б. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение [Текст] / Б. Глик, Дж. Пастернак - М.: Мир, 2012. - 589 с.

3. Жимулев, И.А. Общая и молекулярная генетика [Текст] / И.А. Жимулев. - Новосибирск: Сибирское университетское издание, 2013. - 478 с. Б.Люин “Гены” Бином, 2012, 9-е издание. - 896с.

4. А.К.Бисенбаев, М.М.Таиров, Р.И.Берсимбаев. Большой практи-кум,"Биохимические методы исследовании"//методическое по¬собие, изд."Казак университетi,1998г.

5. Шарипова М.Р. Курс лекций по генетической инженерии: учебное пособие, Казань: К(П)ФУ, 2015.- 114с.

6. Журавлева Г.А. Генная инженерия в биотехнологии: учебник. - СПб.: Эко-Вектор, 2016. - 328 с.

7. Огурцов А.Н., Близнюк О.Н., Масалитина Н.Ю. Основы генной инженерии и биоинженерии. Учебное пособие. Часть 1.: Молекулярные основы генных технологий. Харьков: НТУ "ХПИ", 2018. - 288 с.

8.Varshney Rajeev K. Plant Genetics and Molecular Biology. - London: Springer, 2018. - 298 p.

9. Halford Nigel G. Crop Biotechnology: Genetic Modification And Genome Editing. - London: World Scientific, 2018. - 218 p.

10. Glick Bernard R. Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. - 4th ed. - Washington, 2010. - 1200 p.

**Интернет ресурсы:**

1) <http://elibrary.kaznu.kz/ru>

2) <https://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/16/>

3) <https://vc.ru/future/109057-gennaya-inzheneriya-sostoyanie-na-2020>

4) <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/ge>

**Л32. Лабораторные приборы и инструменты.**

**Оценка 5 б.**

**Основные вопросы:**

1. Необходимые приборы в современной лаборатории по генетической инженерии.
2. Материалы и лабораторные инструменты.

**Задание:** Ознакомиться с лабораторными приборами и инструментами, используемыми в генно-инженерных исследованиях.

**Источники литературы и интернет-ресурсы:**

1. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия 2-е изд., испр.и доп. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2012. - 496с.
2. Глик, Б. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение [Текст] / Б. Глик, Дж. Пастернак - М.: Мир, 2012. - 589 с.
3. Жимулев, И.А. Общая и молекулярная генетика [Текст] / И.А. Жимулев. - Новосибирск: Сибирское университетское издание, 2013. - 478 с. Б.Люин “Гены” Бином, 2012, 9-е издание. - 896с.
4. А.К.Бисенбаев, М.М.Таиров, Р.И.Берсимбаев. Большой практи-кум,"Биохимические методы исследовании"//методическое по¬собие, изд."Казак университетi,1998г.
5. Шарипова М.Р. Курс лекций по генетической инженерии: учебное пособие, Казань: К(П)ФУ, 2015.- 114с.
6. Журавлева Г.А. Генная инженерия в биотехнологии: учебник. - СПб.: Эко-Вектор, 2016. - 328 с.

**ЛЗ3. Реагенты и соблюдение правил безопасной работы (GLP).**

**Оценка 5 б.**

**Задание:** Ознакомиться с соблюдением правил безопасной работы (GLP).

**Источники литературы и интернет-ресурсы:**

1. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия 2-е изд., испр.и доп. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2012. - 496с.

2. Глик, Б. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение [Текст] / Б. Глик, Дж. Пастернак - М.: Мир, 2012. - 589 с.

3. Жимулев, И.А. Общая и молекулярная генетика [Текст] / И.А. Жимулев. - Новосибирск: Сибирское университетское издание, 2013. - 478 с. Б.Люин “Гены” Бином, 2012, 9-е издание. - 896с.

4. А.К.Бисенбаев, М.М.Таиров, Р.И.Берсимбаев. Большой практи-кум,"Биохимические методы исследовании"//методическое по¬собие, изд."Казак университетi,1998г.

Интернет ресурсы:

1) <http://elibrary.kaznu.kz/ru>

2) <https://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/16/>

3) <https://vc.ru/future/109057-gennaya-inzheneriya-sostoyanie-na-2020>

4) <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/ge>

**Базовые знания:** Показать знания правил безопасной работы (GLP).

**ЛЗ4. Ознакомление со способами хранения и использования реагентов.**

**Оценка 5 б.**

**Задание:** Ознакомиться с правильным обращением и хранением реагентов.

**Источники литературы и интернет-ресурсы:**

1. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия 2-е изд., испр.и доп. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2012. - 496с.

2. Глик, Б. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение [Текст] / Б. Глик, Дж. Пастернак - М.: Мир, 2012. - 589 с.

3. Жимулев, И.А. Общая и молекулярная генетика [Текст] / И.А. Жимулев. - Новосибирск: Сибирское университетское издание, 2013. - 478 с. Б.Люин “Гены” Бином, 2012, 9-е издание. - 896с.

4. А.К.Бисенбаев, М.М.Таиров, Р.И.Берсимбаев. Большой практи-кум,"Биохимические методы исследовании"//методическое по¬собие, изд."Казак университетi,1998г.

Интернет ресурсы:

1) <http://elibrary.kaznu.kz/ru>

2) <https://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/16/>

3) <https://vc.ru/future/109057-gennaya-inzheneriya-sostoyanie-na-2020>

4) <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/ge>

**Базовые навыки:** Показать знания по правильному обращением и хранением реагентов.

**ЛЗ5. Базовые навыки работы в генно-инженерной лаборатории. Приготовление материалов, инструментов и буферных растворов.**

**Оценка 5 б.**

**Задание:** Ознакомиться с правильным приготовлением буферных растворов.

**Базовые навыки:** Показать способность правильно расчитать концентрации буферных растворов.

**Источники литературы и интернет-ресурсы:**

1. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия 2-е изд., испр.и доп. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2012. - 496с.

2. Глик, Б. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение [Текст] / Б. Глик, Дж. Пастернак - М.: Мир, 2012. - 589 с.

3. Жимулев, И.А. Общая и молекулярная генетика [Текст] / И.А. Жимулев. - Новосибирск: Сибирское университетское издание, 2013. - 478 с. Б.Люин “Гены” Бином, 2012, 9-е издание. - 896с.

4. А.К.Бисенбаев, М.М.Таиров, Р.И.Берсимбаев. Большой практи-кум,"Биохимические методы исследовании"//методическое по¬собие, изд."Казак университетi,1998г.

5. Шарипова М.Р. Курс лекций по генетической инженерии: учебное пособие, Казань: К(П)ФУ, 2015.- 114с.

6. Журавлева Г.А. Генная инженерия в биотехнологии: учебник. - СПб.: Эко-Вектор, 2016. - 328 с.

7. Огурцов А.Н., Близнюк О.Н., Масалитина Н.Ю. Основы генной инженерии и биоинженерии. Учебное пособие. Часть 1.: Молекулярные основы генных технологий. Харьков: НТУ "ХПИ", 2018. - 288 с.

8.Varshney Rajeev K. Plant Genetics and Molecular Biology. - London: Springer, 2018. - 298 p.

9. Halford Nigel G. Crop Biotechnology: Genetic Modification And Genome Editing. - London: World Scientific, 2018. - 218 p.

10. Glick Bernard R. Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. - 4th ed. - Washington, 2010. - 1200 p.

**Интернет ресурсы:**

1) <http://elibrary.kaznu.kz/ru>

2) <https://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/16/>

3) <https://vc.ru/future/109057-gennaya-inzheneriya-sostoyanie-na-2020>

4) <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/ge>

**ЛЗ6. Правильное использование дозаторов.**

**Оценка 5 б.**

**Задание:** Научиться правильному обращению с дозаторами.

**Источники литературы и интернет-ресурсы:**

1. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия 2-е изд., испр.и доп. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2012. - 496с.

2. Глик, Б. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение [Текст] / Б. Глик, Дж. Пастернак - М.: Мир, 2012. - 589 с.

3. Жимулев, И.А. Общая и молекулярная генетика [Текст] / И.А. Жимулев. - Новосибирск: Сибирское университетское издание, 2013. - 478 с. Б.Люин “Гены” Бином, 2012, 9-е издание. - 896с.

4. А.К.Бисенбаев, М.М.Таиров, Р.И.Берсимбаев. Большой практи-кум,"Биохимические методы исследовании"//методическое по¬собие, изд."Казак университетi,1998г.

5. Шарипова М.Р. Курс лекций по генетической инженерии: учебное пособие, Казань: К(П)ФУ, 2015.- 114с.

6. Журавлева Г.А. Генная инженерия в биотехнологии: учебник. - СПб.: Эко-Вектор, 2016. - 328 с.

7. Огурцов А.Н., Близнюк О.Н., Масалитина Н.Ю. Основы генной инженерии и биоинженерии. Учебное пособие. Часть 1.: Молекулярные основы генных технологий. Харьков: НТУ "ХПИ", 2018. - 288 с.

8.Varshney Rajeev K. Plant Genetics and Molecular Biology. - London: Springer, 2018. - 298 p.

9. Halford Nigel G. Crop Biotechnology: Genetic Modification And Genome Editing. - London: World Scientific, 2018. - 218 p.

10. Glick Bernard R. Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. - 4th ed. - Washington, 2010. - 1200 p.

**Интернет ресурсы:**

1) <http://elibrary.kaznu.kz/ru>

2) <https://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/16/>

3) <https://vc.ru/future/109057-gennaya-inzheneriya-sostoyanie-na-2020>

4) <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/ge>

**ЛЗ 7. Работа в стерильных условиях. Типы боксов биологической безопасности.**

**Оценка 5 б.**

**Задание:** Ознакомиться с проведением экспериментов в стерильных условиях и типами боксов биологической безопасности..

**Источники литературы и интернет-ресурсы:**

1. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия 2-е изд., испр.и доп. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2012. - 496с.

2. Глик, Б. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение [Текст] / Б. Глик, Дж. Пастернак - М.: Мир, 2012. - 589 с.

3. Жимулев, И.А. Общая и молекулярная генетика [Текст] / И.А. Жимулев. - Новосибирск: Сибирское университетское издание, 2013. - 478 с. Б.Люин “Гены” Бином, 2012, 9-е издание. - 896с.

4. А.К.Бисенбаев, М.М.Таиров, Р.И.Берсимбаев. Большой практи-кум,"Биохимические методы исследовании"//методическое по¬собие, изд."Казак университетi,1998г.

5. Шарипова М.Р. Курс лекций по генетической инженерии: учебное пособие, Казань: К(П)ФУ, 2015.- 114с.

6. Журавлева Г.А. Генная инженерия в биотехнологии: учебник. - СПб.: Эко-Вектор, 2016. - 328 с.

7. Огурцов А.Н., Близнюк О.Н., Масалитина Н.Ю. Основы генной инженерии и биоинженерии. Учебное пособие. Часть 1.: Молекулярные основы генных технологий. Харьков: НТУ "ХПИ", 2018. - 288 с.

8.Varshney Rajeev K. Plant Genetics and Molecular Biology. - London: Springer, 2018. - 298 p.

9. Halford Nigel G. Crop Biotechnology: Genetic Modification And Genome Editing. - London: World Scientific, 2018. - 218 p.

10. Glick Bernard R. Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. - 4th ed. - Washington, 2010. - 1200 p.

**Интернет ресурсы:**

1) <http://elibrary.kaznu.kz/ru>

2) <https://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/16/>

3) <https://vc.ru/future/109057-gennaya-inzheneriya-sostoyanie-na-2020>

4) <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/ge>

**Базовые навыки:** Овладеть навыками работы в стерильных условиях, в боксах биологической безопасности.