

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Клинической медицины
2.	Специальность	31.05.01 Лечебное дело
4.	Дисциплина (модуль)	Медицинская генетика
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2023

I. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных и практических занятий

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам практического занятия, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе

практического занятия может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

II. Планы практических занятий

- **Практическое занятие: «Мейоз. Гаметогенез».**
- Цель занятия – формирование представлений о цитологических основах менделевских закономерностей в наследовании признаков.
- **План занятия:**
- 1. Обсуждение вопросов.
- 2. Решение задач по теме.
- **Вопросы для коллективного обсуждения:**
- Интерфаза и митоз. Фазы митоза. Строение метафазных хромосом. Кариотип и идиограмма. Биологическое значение митоза.
- Фазы редукционного и эквационного деления мейоза. Биологическое значение мейоза.
- Гаметогенез у животных.
- Гаметогенез и спорогенез у растений.
- Двойное оплодотворение у растений.
- Нерегулярные типы полового размножения: партеногенез и апомиксис, гиногенез, андрогенез.
- **Задание для самостоятельной работы:**
- Сопоставьте цитогенетические события, происходящие в митозе и мейозе. Результаты запишите в таблицу. Сделайте вывод о результатах и биологическом значении митоза и мейоза.

– Стадия	– Тип деления клетки	
	– Митоз	– Мейоз
– Интерфаза	–	–
– Профаза I	–	–
– Метафаза I	–	–
– Анафаза I	–	–
– Телофаза I	–	–
– Профаза II	–	–
– Метафаза II	–	–
– Анафаза II	–	–
– Телофаза II	–	–
– Результат	–	–

Литература:

Основная литература:

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

– **Практические занятия: «Законы Менделя»**

- Цель занятия – формирование представлений о законах наследственности и наследования, обнаруженных Г. Менделем.

– **План занятия:**

- 1. Обсуждение вопросов.
- 2. Ознакомление с генетической символикой.
- 2. Решение задач по теме.

– **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- Закон единообразия гибридов первого поколения. Доминантный и рецессивный признаки. Гомозиготность, гетерозиготность. Генотип, фенотип.
- Закон расщепления. Цитологические основы закона расщепления. Правило «чистоты» гамет. Анализирующее, возвратное скрещивания.
- Понятие о генах и аллелях. Множественный аллелизм. Взаимодействие аллельных генов: доминирование, неполное доминирование, кодоминирование.
- Наследование при дигибридном скрещивании. Закон независимого наследования признаков. Цитологические основы независимого наследования признаков.
- Закономерности полигибридного скрещивания.
- Статистический характер расщепления. Условия, необходимые для соблюдения закона независимого наследования признаков.
- Анализ наследования при неполном доминировании.

– **Задание для самостоятельной работы:**

- Одна порода кур отличается укороченными ногами, такие куры не разрывают огородов. Признак этот – доминантный. Контролирующий его ген вызывает одновременно также укорочение клюва. При этом у гомозиготных цыплят клюв так мал, что они не в состоянии пробить яичную скорлупу и гибнут, не вылупившись из яйца. В инкубаторе хозяйства, разводящего только коротконогих кур, получено 3000 цыплят. Сколько из них коротконогих? Дайте аргументированный ответ.

Литература:

Основная литература:

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

– **Практическое занятие: «Неаллельное взаимодействие генов»**

- Цель занятия – формирование представлений о модификации менделеевских соотношений в F_2 в случае взаимодействия генов.
- **План занятия:**
- 1. Обсуждение вопросов.
- 2. Решение задач по теме.
- **Вопросы для коллективного обсуждения:**
- 1. Комплементарное взаимодействие генов.
- 2. Эпистаз: доминантный и рецессивный.
- 3. Полимерия: некумулятивная и кумулятивная. Генетика количественных признаков.
- 4. Понятие генов-модификаторов и представление о «генотипе как системе».
- 5. Плейотропия.
- 6. Зависимость характера расщепления по фенотипу от условий среды. Понятия экспрессивности и пенетрантности. Норма реакции генотипа.
- 7. **Задание для самостоятельной работы:**
- От скрещивания белых кур и петухов двух пород – леггорн и шелковистых – в F_1 получили белых цыплят, а в F_2 расщепление: 172 белых и 38 черных цыплят. В возвратном скрещивании гибридов F_1 с белыми шелковистыми получили 146 белых и 53 черных цыпленка, а в возвратном скрещивании гибридов F_1 с леггорнами – 128 белых. Как наследуется окраска? Определите генотипы исходных пород, объясните результаты всех скрещиваний.

Литература:

Основная литература:

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

– **Практические занятия: «Законы Моргана»**

- Цель занятия – формирование представлений о законах наследственности и наследования, обнаруженных Т. Морганом.

– **План занятия:**

- 1. Обсуждение вопросов.
- 2. Решение задач по теме.

– **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- 1. Закономерности наследования признаков, сцепленных с полом. Реципрокные скрещивания. Крисс-кросс наследование.
- 2. Сцепленное наследование. Полное и неполное сцепление. Кроссинговер.
- 3. Генетические и цитологические доказательства кроссинговера
- 4. Генетическая карта, ее свойства. Построение генетических карт на основе результатов анализирующего скрещивания.
- 5. Основные положения хромосомной теории наследственности.

– **Задание для самостоятельной работы:**

- Изучите подробно метод тетрадного анализа у *Neurospora crassa*: механизм возникновения различных типов тетрад, влияние кроссинговера между генами и между геном-центромерой на соотношение типов тетрад.
- Изучите генетические последствия соматического кроссинговера с учетом разных вариантов расхождения хроматид (центромер).

Литература:

Основная литература:

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

Практическое занятие: «Процессы, ведущие к рекомбинации генетического материала у эукариотных и прокариотных организмов»

– Цель занятия – формирование представлений о механизмах рекомбинации генетического материала у живых организмов.

Вопросы для коллективного обсуждения:

- 1. Типы рекомбинации (гомологичная, специфическая, случайная). Генная конверсия.
- 2. Мейотический и митотический кроссинговер.
- 3. Молекулярный механизм кроссинговера.
- 4. Факторы, влияющие на кроссинговер.
- 5. Процессы, ведущие к рекомбинации генетического материала у одноклеточных эукариот: грибов, водорослей, простейших.
- 6. Метод тетрадного анализа: механизм возникновения различных типов тетрад, влияние кроссинговера на соотношение типов тетрад.
- 7. Генетический анализ при парасексуальном процессе.
- 8. Реорганизация ядерного аппарата у простейших в процессе конъюгации и автогамии.
- 9. Несовместимость у растений.
- 10. Процессы, ведущие к объединению и рекомбинации генетического материала у бактерий: конъюгация, трансформация, трансдукция.

Задание для самостоятельной работы:

– Гетерокарион аспергилла содержит ядра ABCDEP, abcdep. В результате парасексуального процесса получаются только сегреганты фенотипа AbCDer, aBCDEP, ABcdEP. Что вы можете сказать о локализации генов?

Литература:

Основная литература:

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.

2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

– **Практическое занятие: «Теория гена»**

– **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- 1. Эволюция представлений о гене.
- 2. Критерии аллелизма.
- 3. Ступенчатый аллеломорфизм. Псевдоаллелизм. Межаллельная комплементация.
- 4. Современные представления о строении гена.
- 5. Оперонный принцип организации генов у прокариот. Структурные и регуляторные гены. Расположение генов в хромосомах эукариот.
- 6. Основные этапы реализации генетической информации.

– **Вопросы для самопроверки:**

- 1. В чем суть функционального и рекомбинационного критериев аллелизма?
- 2. Понятия транскриптон, оперон.
- 3. Химический и ферментативный синтез генов. Выделение генов.
- 4. Современное представление о гене.
- 5. Транскрипция и трансляция.
- 6. Генетический код и его свойства.
- 7. Регуляция белкового синтеза.

– **Литература:**

Основная литература:

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

– **Практическое занятие: «Мутационная теория. Генные мутации»**

– Цель занятия – формирование представлений о мутационной изменчивости; механизмах и причинах возникновения генных мутаций.

– **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- 1. Виды изменчивости.

- 2. Мутационная теория.
- 3. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
- 4. Принципы классификации мутаций.
- 5. Генные мутации, причины их возникновения и методы изучения.

– **Вопросы для самопроверки**

- 1. Перечислите основные положения мутационной теории.
- 2. Значение закона гомологических рядов наследственной изменчивости для теории и практики.
- 3. Спонтанные и индуцированные мутации.
- 4. Условные мутации.

– **Литература:**

Основная литература:

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

– **Практическое занятие: «Хромосомные перестройки. Геномные мутации»**

- Цель занятия – формирование представлений о механизмах и причинах возникновения хромосомных и геномных мутаций.

– **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- 1. Виды хромосомных мутаций.
- 2. Механизмы возникновения хромосомных перестроек.
- 3. Эффект положения гена.
- 4. Цитологические и генетические методы обнаружения хромосомных перестроек.
- 5. Значение хромосомных перестроек для анализа генотипа.
- 6. Роль хромосомных перестроек в эволюции.
- 7. Полиплоидия. Полиплоидные ряды.
- 8. Мейоз и наследование у автополиплоидов и аллополиплоидов.
- 9. Искусственное получение полиплоидов.
- 10. Значение полиплоидии в эволюции и селекции растений.
- 11. Полиплоидия у животных.
- 12. Анеуплоидия (гетероплоидия): нуллисомиики, моносомиики, полисомиики.
- 13. Гаплоидия. Методы получения и значение гаплоидов.

– **Вопросы для самопроверки**

- 1. К каким последствиям приводят делеции, дефишенсы, транслокации, инверсии?
- 2. Какие методы применяют для изучения хромосомных перестроек?
- 3. В чем состоит суть метода дифференциального окрашивания хромосом?
- 4. Как используют цитологические карты для изучения хромосомных перестроек?
- 5. Понятие о полиплоидии и полиплоидных рядах.
- 6. Автополиплоиды, методы их получения, использование в селекции.
- 7. Аллополиплоиды и их роль в селекции.

- 8. Значение работ Г. Д. Карпеченко по отдаленной гибридизации и восстановлению плодovitости межродовых гибридов.
- 9. Причины нескрещиваемости отдаленных видов и родов и бесплодия гибридов от отдаленных скрещиваний.
- 10. Методы преодоления нескрещиваемости отдаленных форм и бесплодия гибридов, полученных от этих скрещиваний.
- 11. Особенности формoобразования в потомстве отдаленных гибридов. Синтез и ресинтез видов. Геномный анализ.
- 12. Анеуплоиды и их использование в генетике и селекции.
- 13. Заболевания человека, вызванные анеуплоидией.

– **Литература:**

Основная литература:

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

– **Практическое занятие: «Модификационная изменчивость»**

– Цель занятия – ознакомление с закономерностями модификационной изменчивости.

– **Материалы:** Гербарные экземпляры: листья нескольких видов рябины, наклеенные на листы бумаги по 5 штук. На каждую пару студентов – по 10 таких листов, т.е. по 50 листьев рябины.

– **Оборудование:** Линейки или полоски миллиметровой бумаги.

– **План работы:**

- Задание 1. Измерить длину листа и подсчитать число листочков на листовой пластинке. Занесение результатов в таблицу.
- Задание 2. Статистическая обработка полученных результатов (определение размаха изменчивости по длине листа и по числу листочков, составление вариационного ряда, представление его в виде таблицы и графика, вычислите среднего арифметического (\bar{X}), стандартного отклонения (σ), коэффициента вариации (V), нормированного отклонения (t)).
- Задание 3. Сравнить полученные данные по длине листа и числу листочков с аналогичными данными других студентов и решить вопрос о принадлежности данных образцов к одному виду.

– **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- 1. Типы модификационных изменений.
- 2. Норма реакции, пенетрантность, экспрессивность.
- 3. Статистические закономерности, отражающие модификационную изменчивость.
- 4. Генетические механизмы модификации.

– **Литература:**

Основная литература:

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.
 - **Практическое занятие: «Генетические основы селекции»**
 - Цель занятия – формирование представлений о генетических основах селекции и методах селекции.
 - **Вопросы для коллективного обсуждения:**
 - 1. Селекция как наука и как технология. Предмет и методы селекции.
 - 2. Учение об исходном материале в селекции. Центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову. Источники изменчивости для отбора.
 - 3. Методы отбора в селекции.
 - 4. Наследуемость и коэффициент наследуемости.
 - 5. Системы скрещивания, применяемые в селекции. Гетерозис.
 - 6. Основные достижения и перспективы развития селекции животных, растений и микроорганизмов. Новейшие методы селекции.
 - **Вопросы для самопроверки**
 - Перспективы гибридизации соматических клеток отдаленных видов и родов, культуры клеток и тканей и генетической инженерии в процессе отдаленной гибридизации.
 - Значения отдаленной гибридизации в селекции растений.
 - Инбридинг и аутбридинг, их генетическая сущность.
 - Гетерозис, его особенности. Теории гетерозиса.
 - Практическое использование гетерозиса у различных сельскохозяйственных растений в системе ЦМС-ВФ (восстановление фертильности).
 - Коэффициент инбридинга, его вычисление и генетическое значение.
 - **Литература:**

Основная литература:

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС

"Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

- **Практическое занятие: «Генетика популяций»**
- Цель занятия – ознакомление с закономерностями наследования в популяциях: движение популяции у самооплодотворяющихся организмов (процесс гомозиготизации); определение соотношения генотипов в модельной популяции при различных заданных соотношениях гамет; определение частот аллелей и генотипов с помощью формулы Харди-Вайнберга.

- **План занятия:**

- 1. Обсуждение вопросов.
- 2. Решение задач по теме.

- **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- 1. Учение В.Йогансена о популяциях и чистых линиях.
- 2. Популяция и ее генетическая структура.
- 3. Закон Харди-Вайнберга.
- 4. Генетическая гетерогенность и полиморфизм природных популяций.
- 5. Факторы генетической динамики популяций: мутационное давление, действие отбора, генетический дрейф, миграция, генетическая изоляция.

- **Вопросы для самопроверки**

- Сформулируйте представление о виде и популяции.
- В чем заключается учение Иогансена о популяциях и чистых линиях?
- Понятие о панмиктической популяции.
- Значение работ С.С. Четверикова по генетике популяций.
- Закон Харди-Вайнберга.
- Влияние инбридинга и аутбридинга на генетическую и генотипическую структуру популяции.
- Сбалансированный полиморфизм.

- **Литература:**

Основная литература:

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

- **Практическое занятие: «Методы генетического анализа»**

- Цель занятия – формирование представлений о методах генетического анализа.

- **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- Цели и задачи генетического анализа.
- Гибридологический метод как основа генетического анализа.
- Селекционный, цитогенетический, мутационный, генеалогический, феногенетический, молекулярно-генетический методы в генетическом анализе.

- Клонирование и анализ ДНК.
- Получение мутаций. Тестирование мутаций на аллелизм.
- Картирование генов. Определение группы сцепления, локализация гена в группе сцепления.
- Методы генетического анализа микроорганизмов. Прототрофность и ауксотрофность.
- Метод анеуплоидных тесторов.
- Методы клеточной биологии.
- **Вопросы для самопроверки**
- 1. Перечислите основные правила гибридологического метода.
- 2. В чем состоит суть селекционного, цитогенетического, мутационного, генеалогического, фенотипического, молекулярно-генетического методов?
- 3. Охарактеризуйте основные методы анализа ДНК.
- 4. Как осуществляют картирование генов у эукариот и прокариот?
- **Литература:**

Основная литература:

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

Практическое занятие: «Методы генетики человека»

- Цель занятия – формирование представлений о методах генетики человека и основах медицинской генетики.

План занятия:

- 1. Обсуждение вопросов.
- 2. Решение задач по теме.

Вопросы для коллективного обсуждения:

- Особенности человека как объекта генетики.
- Генеалогический метод.
- Близнецовый метод.
- Цитогенетический метод.
- Популяционный метод.
- Классификации генетических заболеваний человека.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие показатели используют для характеристики наследуемости признака у человека?
2. Как используется понятие экспрессивности при диагностике наследственных болезней человека?
3. Приведите примеры моногенных и хромосомных болезней человека.

4. Литература:

Основная литература:

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.