

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им. М. Акмуллы»
(ФГБОУ ВО «БГПУ им. М.Акмуллы»)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по научно-исследовательской
работе
С.А. Гареева

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
по дисциплине
Общая генетика

Научная специальность:

1.5.7. Генетика

У Ф А 2024

1. Требования к уровню подготовки лиц, поступающих на основную образовательную программу подготовки научных и научно-педагогических кадров:

Знания:

- положения клеточной теории наследственности,
- типы взаимодействия аллелей одного гена,
- типы взаимодействия различных генов между собой,
- механизм комбинативной изменчивости,
- виды и механизмы рекомбинативной изменчивости,
- основные виды мутаций и их роль для организма.

Умения:

- анализировать потомство от скрещиваний для определения типа наследования признака,
- моделировать кроссинговер,
- классифицировать мутации по степени влияния на геном.

Владение (опыт профессиональной деятельности):

- основными методами молекулярно-генетических исследований,
- решения ситуационных генетических задач,
- практическими навыками обработки научной литературы и создания на основе полученных данных интерактивных проектов,
- навыками подбора пар для скрещиваний при проведении генетического анализа.

2. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	История генетики, ее истоки и роль в современном мире	Основные этапы развития генетики от Менделя до наших дней. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции (Н. Н. Вавилов, Н. К. Кольцов, И. В. Мичурин, Г. А. Надсон, С. Г. Филиппов, А. С. Серебровский, Ю. А. Филипченко, Г. Д. Карпеченко, С. С. Четвериков, С. Г. Навашин, М. Ф. Иванов, Б. Л. Астауров, М. Е. Лобашев, П. П. Лукьяненко и др.).
2.	Основные разделы современной генетики	Цитогенетика, молекулярная генетика, метагенез, популяционная и эволюционная генетика, физиологическая генетика, генетика индивидуального развития, генетика поведения, космическая генетика, генетика соматических клеток, генетика микроорганизмов, генетика растений, генетика животных, генетика человека,

		частная и сравнительная генетика.
3.	Методы генетики.	Гибридологический анализ — основной специфический метод генетики. Использование методов биохимии, математики, цитологии, эмбриологии и др. наук в изучении генетических проблем.
4.	Цитологические основы размножения.	Клеточный цикл. Митоз – генетическое и биологическое значение. Фазы митоза. Мейоз как цитологическая основа образования и развития половых клеток (гамет). Фазы и стадии первого и второго мейотических делений. Особенности синтеза ДНК в мейозе. Характерные черты профазы I мейоза. Механизмы конъюгации гомологичных хромосом в мейозе. Принципиальные различия поведения хромосом в мейозе и в митозе. Гаплоидное и диплоидное число хромосом. Генетическое значение мейоза. Гаметогенез у животных: сперматогенез и оогенез. Спорогенез (микроспорогенез и мегаспорогенез), гаметогенез у растений. Сходство и различие в развитии половых клеток у животных и растений.
5.	Закономерности наследования признаков и принципы наследственности	Наследование при моно, ди - и полигибридном скрещивании. Понятие о реципрокных скрещиваниях. Законы Менделя. Понятия о генах и аллелях. Аллелизм. Множественный аллелизм. Взаимодействие аллельных генов (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование)..
6.	Наследование при взаимодействии генов.	Типы взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, модифицирующее действие генов. Изменение расщепления по фенотипу в зависимости от типа взаимодействия генов.
7.	Генетика пола и сцепленное с полом наследование..	Биология пола у животных и растений Генная, хромосомная и балансовая теория определения пола. Гомо- и гетерогаметны йпол. Генетические и цитологические особенности половых хромосом. Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе. Практическое значение регуляции соотношения полов в шелководстве и др. Наследование признаков, сцепленных с полом при гетерогаметности мужского и женского пола

		в реципрокных скрещиваниях. Наследование крест-накрест (крисс-кросс). Наследование признаков, сцепленных с полом при гетерогаметности мужского и женского пола в реципрокных скрещиваниях. Характер наследования признаков при нерасхождении половых хромосом как доказательство роли хромосом в передаче наследственной информации.
8.	Сцепление генов.	Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана. Генетическое доказательство перекреста хромосом. Понятие об интерференции и коинциденции. Определение силы сцепления. Локализация гена. Генетические карты растений, животных и микроорганизмов. Цитологическое доказательство кроссинговера. Учет кроссинговера при тетрадном анализе. Перекрест на хроматидном уровне. Гипотетические механизмы перекреста.
9.	Нехромосомное (цитоплазматическое наследование)	Особенности нехромосомного (цитоплазматического) наследования и методы его изучения. Матроклинное наследование. Наследование через пластиды и митохондрии. Особенности организации генома митохондрий. Цитоплазматическая мужская стерильность.
10.	Изменчивость, ее причины и методы изучения	Классификация изменчивости. Понятие о наследственной генотипической изменчивости (комбинативная, рекомбинативная и мутационная) и ненаследственной генотипической (модификационная, онтогенетическая) изменчивости. Классификация мутаций по характеру изменений генотипа: генные, хромосомные и геномные мутации. Множественный аллелизм. Наследование при множественном аллелизме.
11.	Молекулярные основы наследственности	Эволюция представлений о гене. Классические представления о гене как о единице функции, рекомбинации и мутации. Функциональный критерий аллелизма (цис-транс-тест). Внутригенная рекомбинация. Явление ступенчатого аллелизма. Анализ тонкой структуры гена на примере локуса 11 у бактериофага T-4. Современные представления о структуре гена и аллелизме. Колинеарность гена и его белкового продукта. Внутригенная

		<p>(межаллельная) комплементация.</p> <p>Эволюция представлений о гене. Классические представления о гене как о единице функции, рекомбинации и мутации. Функциональный критерий аллелизма (цис-транс-тест). Внутригенная рекомбинация. Явление ступенчатого аллелизма. Анализ тонкой структуры гена на примере локуса 11 у бактериофага T-4. Современные представления о структуре гена и аллелизме. Колинеарность гена и его белкового продукта. Внутригенная (межаллельная) комплементация.</p>
12.	Генетика популяций	<p>Популяция организмов с перекрестным размножением и самооплодотворением. Учение В. Иогансена о популяциях и чистых линиях. Наследование в популяциях. Генетическое равновесие в панмиктической менделевской популяции и его теоретический расчет в соответствии с законом Харди-Вайнберга.</p>
13.	Генетические основы селекции	<p>Селекция как наука и как технология. Предмет и методы исследования.</p> <p>Учение об исходном материале в селекции. Центры происхождения культурных растений по Н. И. Вавилону. Понятие о породе, сорте, штамме. Индивидуальный и массовый отборы и их значение. Индивидуальный отбор как основа селекции. Сибселекция. Значение условий внешней среды для эффективности отбора.</p> <p>Основные достижения селекции растений, животных и микроорганизмов. Перспективы развития селекции в связи с успехами молекулярной генетики, цитогенетики, биохимии, микробиологии. Биотехнология. Использование в селекции гибридизации соматических клеток, метода культуры клеток, тканей и органов.</p>
14.	Генетика человека	<p>Методы изучения генетики человека.</p> <p>Генеалогический, цитогенетический, биохимический, близнецовый, онтогенетический и популяционный методы.</p> <p>Геном человека. Международная программа "Геном человека". Ее цели и задачи. Методы изучения генома человека. Основные особенности генома человека. Разработка подходов к генной терапии наследственных заболеваний.</p> <p>Проблемы медицинской генетики.</p>

		<p>Наследственные болезни человека и их распространение в популяциях человека. Понятия о наследственных и врожденных аномалиях. Болезни обмена веществ. Молекулярные болезни. Хромосомные болезни.</p> <p>Генетические механизмы канцерогенеза</p>
15.	Генетика микроорганизмов	<p>Строение и жизненные циклы микроорганизмов. Перенос ДНК и генетическое картирование у бактерий. Трансформация. Особенности и механизмы. Трансдукция. Типы трансдукции (общая, ограниченная, abortивная). Явления трансформации и трансдукции у бактерий - прямые доказательства роли ДНК в наследственности и наследственной изменчивости.</p> <p>Конъюгация. Половые факторы. Генетический контроль и механизмы конъюгации. Использование конъюгации для генетического картирования.</p> <p>Внехромосомные генетические элементы микроорганизмов. Плазмиды и эписомы. Плазмиды бактерий. Плазмиды эукариотических микроорганизмов. Мигрирующие генетические элементы микроорганизмов.</p> <p>Практическое использование достижений молекулярной генетики. Генная инженерия. Значение плазмид, эписом, профагов в генной инженерии.</p> <p>Ферменты, разрезающие и сшивающие ДНК (рестриктазы, лигазы). Получение генов. Искусственный синтез гена. Использование генной инженерии для получения гормона роста человека, инсулина, интерферона и др.</p>

3. Учебно-методическое обеспечение:

Основная литература:

1. Алферова, Г. А. Генетика: учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова; под редакцией Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 200 с.
2. Генетика: учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.]; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 432 с.

3. Инге-Вечтомов, С. Г. Генетика с основами селекции: учеб. для студентов высш. учеб. заведений / Сергей Георгиевич; С. Г. Инге-Вечтомов. - 2-е изд. - СПб.: Издательство Н-Л, 2010.

4. Кутлунина, Н. А. Молекулярно-генетические методы в исследовании растений: учебно-методическое пособие / Н. А. Кутлунина, А. А. Ермошин. — Екатеринбург: УрФУ, 2017. — 142 с.

5. Мандель, Б. Р. Основы современной генетики: учебное пособие для учащихся высших учебных заведений (бакалавриат) / Б. Р. Мандель. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 334 с.

6. Маскаева, Т. А. Генетика человека: учебное пособие / Т. А. Маскаева, М. В. Лабутина, Н. Д. Чегодаева. — Саранск: МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2019.

7. Молекулярная биология: учебное пособие / О. В. Кригер, С. А. Сухих, О. О. Бабич [и др.]. — Кемерово: КемГУ, 2017. — 93 с.

8. Нахаева, В. И. Общая генетика. Практический курс: учебное пособие для вузов / В. И. Нахаева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 276 с.

9. Осипова, Л. А. Генетика в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова.— 2-е изд., испр. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2021.— 243 с.— (Высшее образование).

10. Рубан, Э. Д. Генетика человека с основами медицинской генетики: учебник / Э. Д. Рубан; отв. ред. Д. В. Волкова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2020. – 319 с.

11. Ченцов, Ю. С. Введение в клеточную биологию: [учеб. для студентов ун-тов] / Ю. С. Ченцов. - Изд. 4-е; перераб. и доп., стер. - Москва: Альянс, 2015.

Дополнительная литература:

1. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. – М., 1988. – Т. 1-3.
2. Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. – М., 1994. – Т. 1-3.
3. Алиханян С.И. и др. Общая генетика. – М., 1985.
4. Ватти К.В., Тихомирова М.М. Руководство к практическим занятиям по генетике. – М., 1979.
5. Горбунова В.Ю. и др. Алгоритмы решения задач по генетике и молекулярной биологии. – Уфа, 1999.
6. Захаров А.Ф., Бенюш В.А., Кулешов Н.П., Барановская Л.И. Хромосомы человека: Атлас. – М., 1982.
7. Жимулев И.Ф. Общая молекулярная генетика. – Новосибирск, 2003.
8. Иванов В.И. Генетика. - М., 2006
9. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции. – М., 2010
10. Каминская Э.А. Общая генетика. – Минск, 1982.
11. Каминская Э.А. Сборник задач по генетике. – Минск, 1979.
12. Лобашев М.Е. Генетика с основами селекции. – М., 1970.

13. Медицинская генетика. (п/р Н.П. Бочкова), М., Мастерство, 2001.
14. Морозов Е.И. Генетика в вопросах и ответах. – М., 1989.
15. Приходченко Н.Н., Шкурят Т.П. Основы генетики человека. – Ростов-на-Дону, 1997.
16. Петров Д.Ф. Генетика с основами селекции. – М., 1976.
17. Топорнина Н.П., Стволинская Н.С. Генетика человека. Практикум. – М., 2003.
18. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. – М., 1990. – Т. 1-3.
19. Чабала А.И., Ковалева Т.А. Основы генетики и селекции. – Воронеж, 1984.
20. Шварцман П.Я. Полевая практика по генетике с основами селекции. – М., 1986.
21. Шевченко В.А. Генетика человека. – М., 2002.

Информационные ресурсы:

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
2. <http://www.vir.nw.ru/>
3. <https://www.embl.org/>
4. <https://www.ddbj.nig.ac.jp/index-e.html>

4. Примерные вопросы к экзамену

1. Предмет, задачи и методы генетики.
2. Типы взаимодействия неаллельных генов (комплементарность, эпистаз, полимерия).
3. Значение генетической инженерии для решения задач биотехнологии, сельского хозяйства, медицины и различных отраслей народного хозяйства.
4. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии и охраны природы.
5. Кариотип. Строение хромосом. Изменения в организации хромосом и их морфологии в ходе митоза и мейоза. Репликация хромосом. Политения. Гигантские хромосомы. Онтогенетическая изменчивость хромосом. Полиплоидия.
6. Молекулярные механизмы регуляции действия генов. Регуляция транскрипции на уровне промотора, функции РНК-полимеразы. Оперонные системы регуляции. Теория Жакоба и Моно. Регуляция транскрипции на уровне терминации.
7. Деление клетки и воспроизведение. Генетическая и биологическая роль митоза и мейоза.
8. Типы хромосомного определения пола и наследование признаков, сцепленных с полом.
9. Генные и гормональные типы регуляции пола.
10. Сингамный, прогамный и эпигамный типы регуляции половой дифференциации.

11. Явление гетерозиса и его генетические механизмы. Производство гибридных семян на основе цитоплазматической мужской стерильности.
12. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Структура ДНК и РНК. Модель Уотсона-Крика. Методологическое значение принципа передачи генетической информации – ДНК-РНК-белок.
13. Закономерности наследования при ди- и полигибридном скрещивании при моногенном контроле каждого признака. Закон независимого комбинирования генов.
14. Понятие о виде и популяции. Математические модели в популяционной генетике. Закон Харди-Вайнберга и возможности его применения при изучении генетической структуры популяции. Факторы динамики генетического состава популяции.
15. Генетическая рекомбинация (кроссинговер, незаконная, сайтспецифическая и мобильные элементы).
16. Споро- и гаметогенез у высших растений.
17. Общая характеристика матричных процессов. Генетический контроль и молекулярные механизмы репликации. Полуконсервативный способ репликации ДНК. Схема событий в вилке репликации. Понятия о репликоне. Особенности организации и репликации хромосом эукариот.
18. Особенности гибридологического метода. Разрешающая способность гибридологического метода. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании.
19. Генетический код и его свойства.
20. Проблемы медицинской генетики. Характеристика мутаций и их классификация. Методы молекулярной диагностики заболеваний.
21. Особенности наследования количественных признаков (полигенное наследование). Использование статистических методов при изучении количественных признаков.
22. Кроссинговер и его генетические и цитологические доказательства. Митотический кроссинговер. Анализирующее скрещивание и тетрадный анализ при изучении кроссинговера.
23. Исследование тонкой структуры гена на примере фага Т4. Ген как единица функции. Явление межallelльной комплементации.
24. Гаметогенез у животных и человека.
25. Хромосомная теория наследственности. Линейное расположение генов в хромосоме. Одинарный и множественный перекресты хромосом. Понятие об интерференции и коинциденции. Эффект положения гена.
26. Доказательства роли ДНК как носителя генетической информации. (Мишер, Гриффитс, Эвери, Мк. Леод, Чейз). Явления трансформации и трансдукции.
27. Типы скрещивания. Законы наследования Менделя. Понятия об аллелях гена, генотипе, фенотипе. Статистический характер расщепления.
28. Модификационная изменчивость. Формирование признаков как результат взаимодействия генотипа и факторов среды. Понятие о норме реакции генотипа.

29. Инбридинг и гетерозис, их использование в селекции. Возможные генетические механизмы гетерозиса.

30. Принципы и методы генетического анализа.

31. Генетическая рекомбинация: общая характеристика. Сайт – специфическая рекомбинация. Молекулярный механизм интеграции.

32. Основные этапы процесса транскрипции. Посттранскрипционная модификация РНК. "Кэпирование", полиаденирование и сплайсинг мРНК у эукариот.

5. **Структура билета.** Экзамен принимается в письменной форме по дисциплине «Общая генетика» и собеседования по материалам, представленным в портфолио с результатами индивидуальных достижений.

Программа вступительного экзамена составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 20.10.2021 г. № 951.

Разработана и утверждена на заседании кафедры генетики и химии.