

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор 
Е.В. Рудой
«29»  2026г.




Программа
вступительных испытаний в аспирантуру
по научной специальности
1.5.7 Генетика

Новосибирск 2026

Программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951. Научная специальность 1.5.7 Генетика.

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор кафедры ветеринарной
генетики и биотехнологии



Кочнева М.Л.

Введение

Вступительные испытания направлены на выявление степени готовности абитуриентов к освоению программы аспирантуру по научной специальности 1.5.7. Генетика. Программа содержит перечень вопросов для вступительных испытаний, список рекомендуемой литературы для подготовки, описание формы вступительных испытаний и критериев оценки. Вступительные испытания проводятся в форме экзамена, целью которого является выявление способности и готовности абитуриента к обучению по образовательным программам аспирантуры. На экзамене для испытания знаний соискателя предлагаются 3 вопроса: по различным разделам (темам) по генетике.

Прием осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Результаты вступительных испытаний оцениваются по 5-балльной шкале. Система оценивания – дифференцированная, в соответствии с критериями: знание фактического материала, способность к анализу теоретических представлений о фундаментальных и прикладных проблемах соответствующей биологической отрасли.

Область науки:

1. Естественные науки

Группа научных специальностей:

1.5. Биологические науки

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени: Биологические науки

Шифр и название научной специальности:

1.5.7. Генетика

1. Содержание программы

Раздел 1. Предмет генетики и его место в системе биологических наук. Понятие о наследственности и изменчивости. Наследственная изменчивость, ее типы. Комбинационная изменчивость, механизмы ее возникновения, роль в эволюции и селекции. Методы и технологии генетики: гибридологический, генеалогический, цитологический, онтогенетический, статистический, технологии редактирования геномов. Исторические аспекты развития генетики. Генетика как теоретическая основа селекции и разведения животных. Значение генетики для решения задач медицины, биотехнологии, охраны окружающей среды.

Раздел 2. Особенности и принципиальное значение метода гибридологического анализа, разработанного Г. Менделем. Генетическая символика. Запись скрещиваний и их результатов. Аллельное состояние гена. Типы доминирования. Закон единообразия гибридов первого поколения. Закон чистоты гамет. Закон расщепления гибридов. Реципрокные, возвратные и анализирующие скрещивания. Основные закономерности наследования, вытекающие из работ Г. Менделя. Значение работ Г. Менделя для развития генетики и селекции. Условия проявления менделевских закономерностей. Закон независимого комбинирования генов. Значение мейоза в осуществлении законов чистоты гамет и независимого наследования признаков. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов. Типы взаимодействия генов: комплементария, эпистаз, полимерия. Особенности наследования количественных признаков. Действие генов-модификаторов, генов-супрессоров. Пенетрантность и экспрессивность.

Раздел 3. Явление сцепленного наследования. Полное и неполное сцепление. Характер расщепления в потомстве гибрида при независимом и сцепленном наследовании. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана. Кроссинговер. Механизм кроссинговера. Величина перекреста и линейное расположение генов в хромосоме. Одинарный и множественный перекрест. Генетические карты хромосом.

Цитологические доказательства кроссинговера. Факторы, влияющие на кроссинговер хромосом. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции животных. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование признаков при нерасхождении половых хромосом. Наследование ограниченных полом и контролируемых полом признаков. Практическое использование в сельском хозяйстве сцепленного с полом наследования. Влияние факторов внутренней и внешней среды на развитие признаков пола. Экспериментальное изменение соотношения полов и получение особей нужного пола.

Раздел 4. ДНК - основной материальный носитель наследственности. Исследования, установившие роль нуклеиновых кислот в наследственности (трансформация у бактерий, опыты с вирусами, трансдукция). Химический состав и видовая специфичность ДНК. Репарация повреждений генетического материала. Темновая репарация и фотореактивация. Генетический код и его свойства. Репликация ДНК. Ферменты репликации. Типы РНК (и-РНК, т-РНК, р-РНК). Процесс транскрипции. Биосинтез белка. Регуляция белкового синтеза. Генетический код и его свойства. Строение гена эукариот: экзоны, интроны. Посттранскрипционные преобразования и-РНК у эукариот (процессинг, сплайсинг).

Раздел 5. Основные положения мутационной теории Де Фриза. Мутационная изменчивость. Мутации как исходный материал эволюции. Естественный мутагенез. Влияние генотипа и физиологического состояния на спонтанную мутабельность. Основные типы мутаций и принципы их классификации. Классификация мутаций по действию на структуры клетки. Геномные мутации (анеуплоидия, полиплоидия) и их механизмы возникновения. Значение геномных мутаций для сельского хозяйства. Хромосомные aberrации: транслокации, инверсии, делеции, дупликации, транспозиции. Механизмы возникновения хромосомных aberrаций. Генные мутации. Молекулярный механизм генных мутаций. Классификация мутаций по действию на организм: морфологические, физиологические,

биохимические. Индуцированный мутагенез. Понятие о мутагенах и их классификация. Факторы, влияющие на частоту спонтанных и индуцированных мутаций.

Раздел 6. Популяция – элементарная единица эволюции вида. Закон Харди-Вайнберга. Факторы, влияющие на генетическую структуру популяции. Дрейф генов и его влияние на структуру популяции. **Раздел 7.** Явление гетерозиса. Типы гетерозиса. Понятие об отдаленной гибридизации. Межвидовые и межродовые гибриды. Значение работ И.В. Мичурина для теории и практики отдаленной гибридизации. Использование полиплоидии в практике. Бесплодие отдаленных гибридов, его причины и способы преодоления. Особенности формы образования в потомстве отдаленных гибридов. Инбридинг. Генетическая сущность инбридинга. Последствия инбридинга – инбредная депрессия. Явление гетерозиса. Типы гетерозиса. Теории гетерозиса: доминирование, сверхдоминирование, генетического баланса компенсационных факторов. Практическое использование гетерозиса. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Коэффициенты наследуемости в широком и узком смысле. Их смысл и использование для прогноза надежности отбора по количественным признакам в популяциях.

2. Перечень вопросов к вступительным испытаниям

1. Предмет генетики и его место в системе биологических наук. Понятие о наследственности и изменчивости.

2. Методы и технологии генетики, их использование в медицине, сельском хозяйстве.

3. Исторические аспекты развития генетики. Генетика как теоретическая основа селекции и разведения животных.

4. Значение генетики для решения задач медицины, биотехнологии, охраны окружающей среды.

5. ДНК – основной материальный носитель наследственности. Исследования, установившие роль нуклеиновых кислот в наследственности (трансформация у бактерий, опыты с вирусами, трансдукция).

6. Химический состав и видовая специфичность ДНК.

7. Репликация ДНК. Ферменты репликации.

8. Типы РНК (и-РНК, т-РНК, р-РНК). Процесс транскрипции.

9. Биосинтез белка. Регуляция белкового синтеза.

10. Строение гена эукариот: экзоны, интроны. Посттранскрипционные преобразования и-РНК у эукариот (процессинг, сплайсинг).

11. Генетический код и его свойства. Примеры исключений из универсального генетического кода.

12. Особенности и принципиальное значение метода гибридологического анализа, разработанного Г. Менделем. Генетическая символика. Запись скрещиваний и их результатов.

13. Основные закономерности наследования, вытекающие из работ Г. Менделя. Значение работ Г. Менделя для развития генетики и селекции. Условия проявления менделевских закономерностей.

14. Типы взаимодействия генов: комплементария, эпистаз, полимерия. Особенности наследования количественных признаков.

15. Действие генов-модификаторов, генов-супрессоров. Пенетрантность и экспрессивность.

16. Явление сцепленного наследования. Полное и неполное сцепление. Характер расщепления в потомстве гибрида при независимом и сцепленном наследовании.

17. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана.

18. Влияние факторов внутренней и внешней среды на развитие признаков пола. Экспериментальное изменение соотношения полов и получение особей нужного пола.

19. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование признаков при нерасхождении половых хромосом.

20. Наследование ограниченных полом и контролируемых полом признаков. Практическое использование в сельском хозяйстве сцепленного с полом наследования.

21. Кроссинговер. Механизм кроссинговера. Величина перекреста и линейное расположение генов в хромосоме. Одинарный и множественный перекрест.

22. Генетические карты хромосом. Цитологические доказательства кроссинговера. Факторы, влияющие на кроссинговер хромосом. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции животных.

23. Типы изменчивости. Модификационная (паратипическая) изменчивость. Формирование признаков как результатов взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции генотипа.

24. Наследственная изменчивость, ее типы. Комбинационная изменчивость, механизмы ее возникновения, роль в эволюции и селекции.

25. Мутационная изменчивость. Мутации как исходный материал эволюции.

26. Основные положения мутационной теории Де Фриза. Естественный мутагенез. Влияние генотипа и физиологического состояния на спонтанную мутабельность.

27. Основные типы мутаций и принципы их классификации. Классификация мутаций по действию на структуры клетки.

28. Геномные мутации (анеуплоидия, полиплоидия) и их механизмы возникновения. Значение геномных мутаций для сельского хозяйства.

29. Хромосомные aberrации: транслокации, инверсии, делеции, дубликации, транспозиции. Механизмы возникновения хромосомных aberrаций.

30. Генные мутации. Молекулярный механизм генных мутаций. Классификация мутаций по действию на организм: морфологические, физиологические, биохимические.

31. Индуцированный мутагенез. Понятие о мутагенах и их классификация. Факторы, влияющие на частоту спонтанных и индуцированных мутаций.

32. Репарация повреждений генетического материала. Темновая репарация и фотореактивация.

33. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.

34. Понятие об отдаленной гибридизации. Межвидовые и межродовые гибриды. Значение работ И.В. Мичурина для теории и практики отдаленной гибридизации. Использование полиплоидии в практике.

35. Бесплодие отдаленных гибридов, его причины и способы преодоления. Особенности формы образования в потомстве отдаленных гибридов.

36. Инбридинг. Генетическая сущность инбридинга. Последствия инбридинга – инбредная депрессия.

37. Явление гетерозиса. Типы гетерозиса.

38. Теории гетерозиса: доминирование, сверхдоминирование, генетического баланса компенсационных факторов. Практическое использование гетерозиса.

39. Популяция – элементарная единица эволюции вида. Закон Харди-Вайнберга.

40. Влияние миграции на генетическую структуру популяции.

41. Влияние скрещивания на генетическую структуру популяции.

42. Дрейф генов и его влияние на структуру популяции.

43. Влияние мутационного процесса на генетическую структуру популяции.

44. Коэффициенты наследуемости в широком и узком смысле. Их смысл и использование для прогноза надежности отбора по количественным признакам в популяциях.

45. Аллельное состояние гена. Типы доминирования. Закон единообразия гибридов первого поколения. Закон чистоты гамет.

46. Закон расщепления гибридов. Реципрокные, возвратные и анализирующие скрещивания.

47. Закон независимого комбинирования генов. Значение мейоза в осуществлении законов чистоты гамет и независимого наследования признаков.

48. Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Балансовая теория определения пола у дрозофилы.

3. Критерии оценки знаний абитуриентов на экзамене.

Критерии оценки	Критерии оценивания
Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	Способен характеризовать, описывать, раскрывать сущность генетических и эволюционных явлений, пользуясь принятой научной терминологией в области генетики. Активно демонстрирует способность применять законы генетики, знание основных генетических методов, аргументирует выбор решения поставленной задачи. Демонстрирует владение системой приемов анализа и логического изложения материала, четко аргументирует выбор предлагаемого варианта решения рассматриваемой проблемы, пользуясь глубокими знаниями основ генетики и эволюции, делает четкие выводы, адекватные поставленному вопросу.
«Хорошо»	Использует базовые понятия и термины в области генетики, в целом понимает сущность молекулярно-клеточных явлений. Демонстрирует основные знания сущности современных проблем и задач генетики и эволюции, способен применять

	законы генетики, знание основных генетических методов для решения профессиональной задачи. Демонстрирует владение приемами последовательного анализа и изложения материала, обосновывает выбор предлагаемого варианта решения рассматриваемой проблемы, делает выводы.
«Удовлетворительно»	Дает определения основных понятий генетики. Способен перечислить современные проблемы и задачи генетики, описать научные подходы к решению типичных проблем и задач в области генетики, но испытывает затруднения при использовании полученных знаний в области генетики для решения поставленных задач. Демонстрирует способность формулировать ответ на вопрос в области генетики, но испытывает затруднения в поиске типового решения проблемы.
«Неудовлетворительно»	Не способен изложить основные понятия генетики. Не имеет представления о современных проблемах и задачах генетики, не знает научных подходов решения профессиональных задач. Не имеет навыков анализа материала и построения доказательного ответа на проблемный вопрос в области генетики.

4. Перечень учебно-методической литературы и ресурсов информационнотелекоммуникационной сети «Интернет»

4.1. Список основной литературы

1. 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. — ISBN 978-5-8114-8097-5. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177828>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Нахаева, В. И. Общая генетика. Практический курс: учебное пособие для вузов / В. И. Нахаева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 216 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20293-9.

— Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586308>.

4.2. Список дополнительной литературы

1. Киселева, Т. Н. Основы генетики: учебно-методическое пособие / Т. Н. Киселева. — Тамбов: ТГУ им. Г.Р.Державина, 2020. — 98 с. — ISBN 978-5-00078-417-4. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177094>.

2. Генетика: учебное пособие / Л. С. Тупицына, С. С. Тупицын, З. В. Шейкина; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тюменский государственный университет, Институт биологии. — Тюмень : ТюмГУ-Press, 2023. — 240 с. — Текст: электронный. — РИНЦ.

3. Медицинская генетика: учебное пособие / М. М. Азова, О. Б. Гигани, О. О. Гигани, Е. М. Желудова. — Москва : РУДН, 2016. — 124 с. Текст: электронный: РИНЦ.

4.3. Перечень информационных ресурсов

<http://elementy.ru/news>

<https://scholar.google.ru/>

<http://www.bionet.nsc.ru>

<https://e.lanbook.com/>

<http://elibrary.ru/> <http://www.vigg.ru>

