

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Биологического института

Д.С. Воробьев

« 04 » февраля 2025 г.



ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальной дисциплине
соответствующей научной специальности программы подготовки научных и
научно-педагогических кадров в аспирантуре

1.5.7. Генетика

шифр и наименование научной специальности

Томск - 2025

Авторы-разработчики:

Артемов Глеб Николаевич, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры генетики и клеточной биологии БИ, руководитель ОП

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'G.N.', located in the upper right quadrant of the page.

1. Общие положения

1.1. Программа вступительного испытания по специальной дисциплине соответствующей научной специальности программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре 1.5.7. Генетика (далее – Программа), сформирована на основе требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к программам магистратуры (специалитета) по соответствующим направлениям (специальностям) подготовки. Программа разработана для поступления на обучение в аспирантуру НИ ТГУ.

Программой устанавливается:

- форма, структура, процедура сдачи вступительного испытания;
- шкала оценивания;
- максимальное и минимальное количество баллов для успешного прохождения вступительного испытания;
- критерии оценки ответов.

Вступительное испытание проводится на русском языке или на английском языке для абитуриентов из стран дальнего зарубежья, поступающих на программу, реализуемую на английском языке.

Форма, процедура сдачи вступительного испытания, а также шкала оценивания и критерии оценки ответов экзаменуемого, установленные Программой, не зависят от языка проведения вступительного испытания.

1.2. Организация и проведение вступительного испытания осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом ректора НИ ТГУ, действующими на текущий год поступления.

1.3. По результатам вступительного испытания, поступающий имеет право подать на апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

2. Форма, структура, процедура, программа вступительного испытания и шкала оценивания ответов

2.1. Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в форме экзамена (письменно, устно или сочетанием обеих форм) в соответствии с перечнем тем и (или) вопросов, установленных данной Программой.

Структура экзамена:

В билет входят основные и дополнительные вопросы из разных разделов настоящей программы п. 2.4.

2.2. Процедура проведения экзамена представляет собой сдачу экзамена в очной форме и (или) с использованием дистанционных технологий (при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний):

1) очно и дистанционно; 2) только дистанционно; 3) только очно.

Для дистанционных вступительных испытаний используются платформа «Среда электронного обучения iDO» и другие программы для организации видеоконференций. Для наблюдения за участниками экзамена и идентификации их личности в НИ ТГУ создана система прокторинга. Проктор (наблюдатель) перед началом каждого экзамена при помощи веб-камеры абитуриента проводит инструктаж и собеседование по вопросам организации и проведения экзамена, идентификацию личности путем сравнения фото в паспорте и лица сдающего (абитуриент показывает в веб-камеру свой паспорт в развернутом виде рядом со своим лицом).

Видео, транслируемое с веб-камеры участника экзаменов, доступно проктору для наблюдения и записывается на сервер для дальнейшего просмотра при возникновении спорных ситуаций.

2.3. Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

2.4. Программа вступительных экзаменов в аспирантуру по специальности 1.5.7. Генетика

Тема 1. Введение в генетику.

Основные этапы развития генетики как науки. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, экологии. Роль российских учёных в развитии генетики и селекции.

Тема 2. Материальные основы наследственности

Нуклеиновые кислоты как «вещество» наследственности. Современное представление о гене как единице информации. Молекулярная организация гена, его структура. Центральная догма молекулярной биологии. Локализация генов в хромосомах. Роль цитоплазматических факторов в передаче наследственной информации. Генетическая роль митоза и мейоза.

Тема 3. Основы генетического анализа

Цели и принципы генетического анализа. Закон «чистоты гамет». Гибридологический метод. Менделевское наследование. Сцепленное наследование. Сцепленное с полом наследование. Наследование количественных признаков. Цитоплазматическое наследование. Прямая и обратная генетика. Методы генетики и их разрешающая способность: гибридологический, мутационный, цитогенетический, генеалогический, популяционный, близнецовый, биохимический.

Тема 4. Изменчивость

Понятие о наследственной и ненаследственной (модификационной) изменчивости. Комбинативная изменчивость, механизмы, роль в эволюции и селекции. Генные (точковые) мутации. Хромосомные мутации: делеции, дупликации, инверсии и транслокации. Геномные мутации: эуплоидия и анеуплоидия. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Традиционные и современные представления об аллелизме. Множественный аллелизм.

Тема 5. Анализ структуры гена

Развитие представлений о сложном строении гена. Ген как единица функции. Особенности организации генов у про- и эукариот. Молекулярная эволюция генов.

Тема 6. Молекулярные механизмы генетических процессов

Генетический контроль и молекулярные механизмы репликации. Схема событий в вилке репликации. Особенности организации репликации хромосом эукариот.

Явление рекомбинации: гомологический кроссинговер, сайтспецифическая рекомбинация. Молекулярная модель законной рекомбинации Мезельсона – Реддинга. Значение кроссинговера.

Генетический контроль мутационного процесса. Связь мутабельности с функциями аппарата репликации. Мутагенез, опосредованный процессами рекомбинации.

Молекулярные механизмы регуляции действия генов на уровне транскрипции и трансляции. Принципы негативного и позитивного контроля. Регуляция действия генов у эукариот: роль гистоновых и негистоновых белков, гормонов.

Тема 7. Генетика развития.

Онтогенез как реализация наследственно детерминированной программы развития. Стабильность генома и дифференциальная активность генов в ходе индивидуального развития. Роль гомейозисных генов в онтогенезе. Факторы, определяющие становление признаков в онтогенезе: плейотропное действие генов, взаимодействие генов и клеток, детерминация.

Тема 8. Генетика популяций и генетические основы эволюции

Понятие о виде и популяции с позиции генетики. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения. Факторы изменения генетического состава популяций.

Значение генетики популяции для медицинской генетики, селекции, решения проблем сохранения генофонда и биосферы.

Тема 9. Основы генетической инженерии

Задачи и методология генетической инженерии. Методы выделения и синтеза генов. Методы секвенирования ДНК. Векторы прокариот и эукариот. Способы получения рекомбинантных молекул ДНК. Методы клонирования генов. Полимеразная цепная реакция. Векторы эукариот. Задачи клеточной инженерии. Социальные аспекты генетической инженерии.

Тема 10. Генетика человека

Особенности человека как объекта генетических исследований. Программа «Геном человека». Задачи геногеографии. Проблемы медицинской генетики. Врожденные и наследственные болезни, их распространение в человеческих популяциях. Хромосомные и генные болезни. Болезни с наследственной предрасположенностью. Скрининг генных дефектов.

Основные вопросы к вступительному испытанию по образовательной программе послевузовского профессионального образования специальности 1.5.7 Генетика

1. Роль российских учёных в развитии генетики и селекции.
2. Центральная догма молекулярной биологии.
3. Методы генетики и их разрешающая способность.
4. Комбинативная изменчивость, механизмы, роль в эволюции и селекции.
5. Молекулярная эволюция генов
6. Генетический контроль мутационного процесса. Связь мутабельности с функциями аппарата репликации.
7. Онтогенез как реализация наследственно детерминированной программы развития.
8. Факторы изменения генетического состава популяций.
9. Способы получения рекомбинантных молекул ДНК.
10. Наследственные болезни человека, их распространение в человеческих популяциях

Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003.
2. Альбертс Б., Брей Д., Льюин Дж. и др. Молекулярная биология клетки. В 3-х томах. – М.: Мир, 1994.
3. Грант В. Эволюционный процесс. – М.: Мир, 1991.

4. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2003.
5. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: для ун-тов. – М.: Высшая школа, 2010.
6. Льюин Б. Гены. – М.: Мир, 1997.
7. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. Т. 1,2. – М. 1998.
8. Хедрик Ф. Генетика популяций. – М.: Техносфера, 2003.
9. Ченцов Ю.С. Основы цитологии. Введение в клеточную биологию – М., 2004.
10. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия /С.Н. Щелкунов. – Новосибирск: Сиб. Унив. изд-во, 2008.
11. Яблоков А.Р., Юсупов А.Г. Эволюционное учение. – М.: Высшая школа, 1989.

б) дополнительная:

1. Анисимов А.А., Леонтьева А.Н. и др. Основы биохимии. – М.: Высшая школа, 1986.
2. Биофизика / П.Г. Костюк и др. – Киев: Высшая школа, 1988.
3. Вирусология/ под ред. Б. Филдса, Д. Найта. – М.: Мир, 1989.
4. Газарян К.Г., Белоусов Л.В. Биология индивидуального развития животных. – М.: Высшая школа, 1983.
5. Догель В.А. Зоология беспозвоночных: Учебник для биологических специальностей университетов /Под общ. ред. Ю. И. Полянского / В.А. Догель. – М.: Высшая школа, 1981.– 605 с.
6. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника: систематика высших или наземных растений. М. 2000.
7. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. – М.: Мир, 1988.
8. Курс низших растений: Учебник для студентов университетов (Великанов Л.Л., Гарибова Л.В., Горбунова Н.П., Горленко М.В. и др.). – М.: Высшая школа, 1981.
9. Ленинджер А. Основы биохимии. В 3 томах. – М.: Мир, 1985.
10. Медведев С.С. Физиология растений. – С.- Пб; 2004.
11. Общий курс физиологии человека и животных (под ред. А.Д. Ноздрачева) В 2-х т. – М.: 1991.
12. Положий А.В., Гуреева И.И. Высшие растения. Анатомия, морфология, систематика. – Томск, 2004.
13. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника: в 2-х т. – М., 1990.
14. Сапин М.Р., Бипич Г.Д. Анатомия человека. – М.: Высшая школа, 1988.
15. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. – М., 1999.
16. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. – М.: Владос, 1999.
17. Шилов И.А. Экология. – М.: Высшая школа, 1997.
18. Шлегель Г. Общая микробиология. – М., Мир, 2007.
19. Якушкина Н.И. Физиология растений. – М.: Просвещение, 1993.

Устный (письменный) экзамен

В программе приведены примерные билеты вступительного экзамена. Билет формируется из двух вопросов, из разных разделов программы.

Примеры билетов для вступительного экзамена по дисциплине «Генетика»:

Билет № 1

1. Роль российских учёных в развитии генетики и селекции.
2. Задачи клеточной инженерии.

Билет № 2

1. Методы секвенирования ДНК.
2. Векторы эукариот.

Билет № 3

1. Генетическая роль митоза и мейоза.
2. Скрининг генных дефектов человека.

2.5. Шкала оценивания ответов на экзамене:

неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
до 59 баллов	60 – 75 баллов	76 – 84 баллов	85 – 100 баллов

Общая продолжительность экзамена составляет 45 минут.

Максимальное количество баллов за экзамен – 100. Минимальное количество баллов для успешного прохождения экзамена – 60. Поступающий, набравший менее 60 баллов за экзамен, не может быть зачислен в аспирантуру.

Таблица критериев оценки устных и письменных ответов (при наличии)

Вид деятельности		
Оценка	Балл	Уровень владения темой
неудовлетворительно	до 59	Затруднение дать ответ на предложенный билет и определений основных понятий в рамках программы по выбранной направленности, не даны ответы или допускаются грубые существенные ошибки при ответах на дополнительные вопросы или при ответе на дополнительный билет.
удовлетворительно	60-75	Владение базовыми понятиями в рамках программы по выбранной направленности, однако имеются затруднения полностью и исчерпывающе раскрыть механизмы

		описываемых биологических процессов, наличие трудностей в ответах на дополнительные вопросы
хорошо	76-84	Полное владение теоретическими навыками в рамках программы по выбранной направленности, допущение незначительных ошибок при описании механизмов описываемых биологических процессов, быстрое исправление своих ошибок при ответах, на дополнительные вопросы
отлично	85-100	Исчерпывающее владение знаниями в рамках программы по выбранной направленности, отсутствие ошибок при раскрытии механизмов описываемых биологических процессов, отсутствие трудностей в ответах на любые дополнительные вопросы