

Приложение № 3

УТВЕРЖДЕНА

приказом

НИЦ «Курчатовский институт» -  
ПИЯФ

от 30 СЕН 2020 № 469

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова  
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»  
(НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ)

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
**по специальной дисциплине**  
**по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки**

Гатчина  
2020

## **1. Общие положения**

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (далее соответственно – Программа, вступительное испытание, специальная дисциплина) для поступления на обучение в аспирантуре НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ (далее – Институт) определяет цели, задачи, вид и форму проведения вступительного испытания по специальной дисциплине по всем реализуемым Институтом и открытым для приема, зачисления и обучения направлениям подготовки в рамках направления подготовки 06.06.01 Биологические науки, устанавливает критерии оценки уровня подготовки поступающих на обучение в аспирантуре Института (далее – поступающие), определяет перечень вопросов, выносимых на вступительное испытание по специальной дисциплине.

## **2. Цель и задачи вступительного испытания**

Цель проведения вступительного испытания – определение и оценка уровня подготовки, знаний, умений, навыков и компетенции поступающего в области биологических наук и готовности его к научной деятельности.

Задачи вступительного испытания:

- определение соответствия знаний, умений и навыков поступающего установленным Институтом требованиям к освоению программы аспирантуры;
- проверка знаний поступающего на предмет современного состояния, направлений и актуальных проблем развития выбранной области будущей профессиональной деятельности;
- установление степени владения поступающим современными методами проведения научных исследований в выбранной области будущей профессиональной деятельности.

Поступающий должен продемонстрировать:

- глубокие знания, полученные в результате полученного ранее образования, развитость представлений о фундаментальных достижениях, ключевых работах и публикациях в соответствующей области профессиональной деятельности;
- умение ориентироваться в проблематике, аргументированно обосновывать и представлять свою точку зрения, логично излагая материал;
- навыки владения понятийно-исследовательским аппаратом и имеющийся научно-исследовательский потенциал.

## **3. Вид и форма проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание для поступающих проводится с сочетанием письменной и устной форм: ответы на вопросы экзаменационного билета – в письменной форме; собеседование по вопросам экзаменационного билета и

ответы на дополнительные вопросы экзаменационной комиссии – в устной форме.

### **Письменная часть вступительного испытания**

В начале вступительного испытания каждый поступающий индивидуально получает экзаменационный билет (форма экзаменационного билета приведена в *Приложении* к Программе): билет выбирается поступающим вслепую из набора таких билетов в присутствии экзаменационной комиссии.

Перечень вопросов для каждого экзаменационного билета приведен в *разделе 5* настоящей Программы.

Каждый экзаменационный билет состоит из 3 вопросов.

Номер экзаменационного билета фиксируется в протоколе заседания экзаменационной комиссии.

Допускается выбор не более одного экзаменационного билета.

Замена экзаменационного билета не допускается.

Продолжительность подготовки поступающим письменного ответа на вопросы экзаменационного билета – 60 минут.

### **Устная часть вступительного испытания**

Устная часть вступительного испытания представляет собой собеседование по вопросам, вынесенным на вступительное испытание (включенным в экзаменационный билет).

Поступающему могут быть заданы дополнительные и(или) уточняющие вопросы как из списка вопросов (перечня экзаменационных билетов), представленных в *разделе 5* настоящей Программы, так и вопросы на знание и понимание общих биологических принципов, законов, явлений.

## **4. Критерии оценки вступительного испытания**

Результаты вступительного испытания определяются оценками «отлично» (5 баллов), «хорошо» (4 балла), «удовлетворительно» (3 балла) и «неудовлетворительно» (2 балла).

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, – 4 балла (оценка «хорошо»).

Оценивание ответов на вопросы экзаменационного билета (для каждого вопроса экзаменационного билета):

– оценка «отлично» (5 баллов) ставится за правильный и исчерпывающий как письменный, так и устный ответ на вопрос экзаменационного билета;

– оценка «хорошо» (4 балла) ставится за в целом правильный и полный как письменный, так и устный ответ на вопрос экзаменационного билета; допускаются незначительные поправки, неточности без смысловых и фактических ошибок;

– оценка «удовлетворительно» (3 балла) ставится за в целом правильный (неполный) как письменный, так и устный ответ на вопрос экзаменационного билета, содержащий помарки, неточности, смысловые и фактические ошибки;

– оценка «неудовлетворительно» (2 балла) ставится, если ответ, как письменный, так и устный, неполный, содержит многочисленные смысловые и фактические ошибки либо если ответ по сути вопроса отсутствует.

В случае, когда поступающему за ответ, как письменный, так и устный, на любой из вопросов экзаменационного билета ставится оценка «неудовлетворительно» (2 балла), результаты вступительного испытания оцениваются на «неудовлетворительно» (2 балла).

Оценка за вступительное испытание выставляется экзаменационной комиссией согласно следующей таблице:

Оценка за ответ на вопрос экзаменационного билета			Итоговая оценка
№ 1	№ 2	№ 3	
5	5	5	5
5	5	4	
5	4	5	
4	5	5	
5	5	3	4
5	3	5	
3	5	5	
5	4	4	
4	5	4	
4	4	5	
4	4	4	
5	4	3	
5	3	4	
4	5	3	
4	3	5	
3	5	4	
3	4	5	
5	3	3	3
3	5	3	
3	3	5	
4	3	3	
3	4	3	
3	3	4	
3	3	3	2
любая оценка	любая оценка	2	
любая оценка	2	любая оценка	
2	любая оценка	любая оценка	

## 5. Перечень вопросов, выносимых на вступительное испытание (перечень экзаменационных билетов)

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Вопрос 1. Генетика как наука. Предмет, задачи генетики.

Вопрос 2. Основные методы генетики.

Вопрос 3. Основные этапы развития генетики.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

Вопрос 1. Азотистые основания в структуре ДНК и РНК. Комплементарность.

Вопрос 2. Концепция элементарных признаков.

Вопрос 3. Центральная догма молекулярной биологии.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

Вопрос 1. Понятия «генотип» и «фенотип». Признаки фенотипа.

Вопрос 2. Анализирующее скрещивание: определение и примеры.

Вопрос 3. Доминирование и другие взаимодействия аллелей.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

Вопрос 1. Закон независимого наследования признаков.

Вопрос 2. Сколько фенотипических классов при неполном доминировании можно выявить в потомстве от самоопыления моногетерозиготы?

Вопрос 3. Пенетрантность, экспрессивность, норма реакции.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

Вопрос 1. Митоз: стадии и ключевые особенности.

Вопрос 2. Определите все типы гамет, образуемые особью Aa bb Cc Dd КК.

Вопрос 3. Генетический контроль клеточного цикла.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

Вопрос 1. Строение хромосом. Кариотип.

Вопрос 2. Кроссинговер на стадии четырех хроматид.

Вопрос 3. Повреждения ДНК.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

Вопрос 1. Репарация ДНК как часть ответа клетки на повреждение.

Вопрос 2. Фазы митоза. Типы метафазных хромосом.

Вопрос 3. Полуконсервативная репликация ДНК.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

Вопрос 1. Мейоз: стадии и ключевые особенности.

Вопрос 2. Краткая характеристика систем репарации ДНК.

Вопрос 3. Хромосомное определение пола. Сцепление с полом.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

Вопрос 1. Рестрикция и модификация ДНК бактериофагов.

Вопрос 2. Трансформация у эукариот.

Вопрос 3. Конверсия и кроссинговер. Молекулярная модель кроссинговера.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

- Вопрос 1. Фотореактивация.  
Вопрос 2. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот.  
Вопрос 3. Конъюгация у бактерий и эукариот.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

- Вопрос 1. Эксцизионная репарация.  
Вопрос 2. Фрагменты Оказаки.  
Вопрос 3. Трансформация у бактерий.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

- Вопрос 1. Репликация «в обход» повреждений.  
Вопрос 2. Транслокации и транспозиции.  
Вопрос 3. Генетика хлоропластов.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

- Вопрос 1. Репарация ДНК с неспаренными основаниями.  
Вопрос 2. Мутационная теория и теория мутационного процесса.  
Вопрос 3. Симбиогенетическая теория происхождения эукариотической клетки.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

- Вопрос 1. Репарация ДНК с двунитевыми разрывами.  
Вопрос 2. Цитодукция.  
Вопрос 3. Молекулярный механизм кроссинговера.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

- Вопрос 1. «Адаптивный» мутагенез.  
Вопрос 2. Рестрикционное картирование и секвенирование.  
Вопрос 3. Понятия мерозиготы и гетерогеноты.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

- Вопрос 1. Генетика митохондрий.  
Вопрос 2. Спонтанные и индуцированные мутации.  
Вопрос 3. Вирусы, ретротранспозоны и экстрахромосомные элементы.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

- Вопрос 1. Цитоплазматическое наследование. «Белковая наследственность».  
Вопрос 2. Общие закономерности мутационного процесса.  
Вопрос 3. Критерии нехромосомного наследования.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

- Вопрос 1. Сайт-направленный мутагенез *in vitro*.  
Вопрос 2. Транскрипция ДНК.  
Вопрос 3. Геномный импринтинг: эпигенетический контроль.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

- Вопрос 1. Полиплоидия и анеуплоидия.  
Вопрос 2. Модификации как ненаследуемые изменения.  
Вопрос 3. Матричные процессы и действие гена.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

- Вопрос 1. Регуляция транскрипции у бактерий.  
Вопрос 2. Проблема стабильности генетического материала в онтогенезе.  
Вопрос 3. Изменение частот аллелей в популяции с точки зрения эволюции.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21**

- Вопрос 1. Роль генных мутаций в эволюции гомологичных (ортологичных) генов и белков.  
Вопрос 2. Тест-системы и система тестов генетической опасности.  
Вопрос 3. Возникновение новых генов. Модульный принцип.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22**

- Вопрос 1. Генетический анализ трансляции. Информационная супрессия.  
Вопрос 2. Эффект положения.  
Вопрос 3. Делеции, дупликации, инверсии.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23**

- Вопрос 1. Перестройки генетического материала при детерминации клеточных типов у дрожжей.  
Вопрос 2. Роль мигрирующих элементов в транспозиции генов.  
Вопрос 3. Геномика.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24**

- Вопрос 1. Рекомбинационный механизм хромосомных перестроек.  
Вопрос 2. Механизм прочтения генетического кода рибосомой.  
Вопрос 3. Генетические основы эволюции. Генетика популяций.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25**

- Вопрос 1. Автополиплоидия.  
Вопрос 2. Оценка генетической гетерогенности популяций.  
Вопрос 3. Тотипотентность ядра соматической клетки.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 26**

Вопрос 1. Элементы парасексуального цикла и клеточная инженерия.

Вопрос 2. Клонирование генов. Векторы.

Вопрос 3. Транспозоны.

**6. Рекомендуемая литература для подготовки  
ко вступительному испытанию**

1. Айала, Ф. Современная генетика. В 3 т. / Ф. Айала, Дж. Кайгер. – 1987/1988.
2. Алиханян, С.И. Общая генетика / С.И. Алиханян, А.П. Акифьев, Л.С. Чернин. – 1985.
3. Альбертс, Б. Молекулярная биология клетки. В 3 т. / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Роберте, Дж. Уотсон. – 2013.
4. Генетический паспорт – основа индивидуальной и предиктивной медицины / под ред. В.С. Баранова. – 2009.
5. Бочков, Н.П. Медицинская генетика / Н.П. Бочков, А.Ф. Захаров, В.И. Иванов. – 1984.
6. Бочков, Н.П. Клиническая генетика / Н.П. Бочков, В.П. Пузырев, С.А. Смирнихина. – 2011.
7. Вавилов, Н.И. Избранные сочинения. Генетика и селекция / Н.И. Вавилов. – 1966.
8. Ватти, К.В. Руководство к практическим занятиям по генетике / К.В. Ватти, М.М. Тихомирова. – 1979.
9. Викторова, Т.В. Биология / Т.В. Викторова, А.Ю. Асанов. – 2011.
10. Гаисинович, А.Е. Зарождение и развитие генетики / А.Е. Гаисинович. – 1988.
11. Гершензон, С.М. Основы современной генетики / С.М. Гершензон. – 1983.
12. Гершкович, И. Генетика : Приложения / И. Гершкович. – 1968.
13. Горбунова, В.Н. Введение в молекулярную диагностику и гемотерапию наследственных заболеваний / В.Н. Горбунова, В.С. Баранов. – 1997.
14. Докинз, Р. Эгоистичный ген / Р. Докинз. – 1993.
15. Долгодворова, Л.В. Задачник по генетике / Л.В. Долгодворова, С.В. Иванова и др. – 1996.
16. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика / И.Ф. Жимулев. – 2007.
17. Захаров, И.А. Краткие очерки по истории генетики / И.А. Захаров. – 1999.
18. Иванова, С.В. Задачи по генетике / С.В. Иванова и др. – 1998.
19. Инге-Вечтомов, Г.С. Генетика с основами селекции / Г.С. Инге-Вечтомов. – 2015.
20. Кайданов, Л.З. Генетика популяций / Л.З. Кайданов. – 1996.



21. Лобашев, М.Е. Генетика / М.Е. Лобашев. – 1967.
22. Льюин, Б. Гены / Б. Льюин. – 2011.
23. Мазер, К. Биометрическая генетика / К. Мазер, Дж. Джинкс. – 1985.
24. Мендель, Г. Опыты над растительными гибридами / Г. Мендель. – 1965.
25. Ньюссбаум, Р.Л. Медицинская генетика / Р.Л. Ньюссбаум, Р.Р. Мак-Иннес, Х.Ф. Виллард ; пер. с англ. под ред. Н.П. Бочкова. – 2010.
26. Орлова, Н.Н. Генетический анализ / Н.Н. Орлова. – 1991.
27. Пухальский, В.А. Введение в генетику / В.А. Пухальский. – 2007.
28. Сингер, М. Гены и геномы / М. Сингер, П. Берг. – 1998.
29. Смирнов, В.Г. Цитогенетика / В.Г. Смирнов. – 1991.
30. Спирин, А.С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка / А.С. Спирин. – 2011.
31. Стент, Г. Молекулярная генетика / Г. Стент, Р. Кэлиндер. – 1981.
32. Степанов, В.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков / В.М. Степанов. – 2005.
33. Уотсон, Дж. Молекулярная биология гена / Дж. Уотсон. – 1978.
34. Уотсон, Дж. Рекомбинантные ДНК / Дж. Уотсон, Дж. Туз, Д. Курц. – 1986.
35. Фогель, Ф. Генетика человека. В 3 т. / Ф. Фогель, А. Мотульски. – 1989.
36. Фолконер, Д.С. Введение в генетику количественных признаков / Д.С. Фолконер. – 1985.

Программа разработана:

Начальник управления образования



А.Ю. Черненко

СОГЛАСОВАНА:

Ученый секретарь



С.И. Воробьев

Заместитель директора  
по научной работе



С.В. Саранцева

Приложение  
к программе вступительного испытания  
по специальной дисциплине  
по направлению подготовки  
06.06.01 Биологические науки

Форма экзаменационного билета

**Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова  
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»  
(НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ)**

Направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № \_\_\_\_**

Поступающий(ая): \_\_\_\_\_

Вопрос № 1. \_\_\_\_\_.

Вопрос № 2. \_\_\_\_\_.

Вопрос № 3. \_\_\_\_\_.

Время на подготовку в письменной форме ответов на вопросы составляет 60 минут.  
Ответы должны быть полными, развернутыми, аргументированными, логически выстроенными.  
Рекомендуется дополнять ответ на каждый из вопросов схемами, графиками, таблицами и т.п.