

Приложение № 4
к приказу НИЦ «Курчатовский
институт» - ПИЯФ
от 13 АПР 2022 № 265

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

**для поступающих на обучение по программам подготовки научных
и научно-педагогических кадров в аспирантуре по конкурсам по
НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ по очной форме обучения
в рамках контрольных цифр приема граждан на обучение за счет
бюджетных ассигнований федерального бюджета на места в рамках таких
цифр за вычетом квоты на целевое обучение**

по научным специальностям

в рамках группы научных специальностей 1.5. Биологические науки:

1.5.4. Биохимия (отрасль науки – биологические науки)

1.5.7. Генетика (отрасль науки – биологические науки)

1. Общие положения

1. Программа вступительного испытания по специальной дисциплине для поступающих на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по конкурсу по НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ по очной форме обучения в рамках контрольных цифр приема граждан на обучение за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета на места в рамках таких цифр за вычетом квоты на целевое обучение по научным специальностям в рамках группы научных специальностей 1.5. Биологические науки: 1.5.4. Биохимия (отрасль науки – биологические науки), 1.5.7. Генетика (отрасль науки – биологические науки) (далее соответственно – Программа, вступительное испытание, поступающие, Институт, программы аспирантуры) – определяет структуру и содержание вступительного испытания, время, отведенное на подготовку к ответу в письменной и устной формах, перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию при проведении вступительного испытания, шкалу и критерии оценивания результатов вступительного испытания, а также рекомендации по подготовке ко вступительному испытанию.

2. Программа разработана в соответствии с:

– Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,

– Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденного приказом Минобрнауки России от 06.08.2021 № 721,

– Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования, реализуемым НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ, на 2022/2023 учебный год (далее – Правила приема).

3. Максимальное и минимальное количество баллов, приоритетность вступительного испытания при ранжировании списков поступающих, форма проведения вступительного испытания, язык, на котором осуществляется сдача вступительного испытания, способ проведения вступительного испытания, особенности проведения вступительного испытания для поступающих из числа инвалидов регламентированы Правилами приема.

4. Вступительное испытание проводится с целью конкурсного отбора наиболее способных и подготовленных к освоению программ аспирантуры поступающих.

5. Прием вступительного испытания осуществляется экзаменационной комиссией, состав которой утверждается директором Института.

6. Задачи экзаменационной комиссии при проведении вступительного испытания:

– определить соответствие знаний, умений и навыков поступающего установленным Институтом требованиям к освоению программы аспирантуры;

– проверить знания поступающего по вопросу (теме) современного состояния, направлений и актуальных проблем развития выбранной области будущей профессиональной деятельности;

– установить степень владения поступающим современными методами проведения научных исследований в выбранной области будущей профессиональной деятельности.

7. Поступающий должен продемонстрировать:

– глубокие знания, полученные в результате освоенных ранее образовательных программ высшего 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.

8. Использование справочных материалов: не разрешено.

9. Использование средств связи и электронно-вычислительной техники: не разрешено.

2. Структура вступительного испытания

10. Письменная часть вступительного испытания – ответы на вопросы экзаменационного билета в письменной форме.

В начале вступительного испытания каждый поступающий индивидуально получает (вытягивает вслепую) экзаменационный билет из набора таких билетов в присутствии экзаменационной комиссии.

Каждый экзаменационный билет состоит из 3 вопросов, перечень которых приведен в разделе 4 Программы.

Номер экзаменационного билета со списком формирующих билет вопросов 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 – 90 минут.

11. Устная часть вступительного испытания – собеседование по вопросам, вынесенным на вступительное испытание. Поступающему могут быть заданы дополнительные вопросы (не более 2) из списка вопросов, представленных в разделе 4 Программы.

Продолжительность подготовки поступающего к устному ответу на каждый дополнительный вопрос – не более 5 минут.

3. Система оценивания результатов вступительного испытания

12. Результаты вступительного испытания оцениваются экзаменационной комиссией на: «отлично» (60 баллов), «хорошо» (50 баллов), «удовлетворительно» (0 баллов) и «неудовлетворительно» (0 баллов).

13. Критерии оценки результатов вступительного испытания:

- знание материала, логика, структура и аргументация ответа;
- уровень самостоятельного мышления;

– умение приложить теорию к практике.

14. Оценка «отлично» ставится поступающему, ответ которого:

– свидетельствует о глубоком знании материала раздела 4 Программы и концептуально-понятийного аппарата, изложен в логической последовательности, аргументированно;

– на дополнительные вопросы дан по существу и не содержит неточностей;

– указывает на способность применить теоретические знания при решении практических задач.

15. Оценка «хорошо» ставится поступающему, ответ которого:

– свидетельствует о твердом знании материала раздела 4 Программы и концептуально-понятийного аппарата, изложен в логической последовательности, аргументированно;

– на дополнительные вопросы дан по существу, но содержит отдельные непринципиальные погрешности и неточности;

– указывает на способность применить теоретические знания при решении практических задач.

16. Оценка «удовлетворительно» ставится поступающему, ответ которого:

– свидетельствует о поверхностных знаниях раздела 4 Программы и концептуально-понятийного аппарата, изложен в логической последовательности или с некоторым нарушением логической последовательности, аргументированно или недостаточно аргументированно;

– указывает на достаточную способность применить теоретические знания при решении практических задач;

– на дополнительные вопросы дан в основном по существу, вызывает незначительные затруднения и содержит непринципиальные погрешности и неточности.

17. Оценка «неудовлетворительно» ставится поступающему, ответ которого:

– свидетельствует о существенных пробелах в знании материала раздела 4 Программы и концептуально-понятийного аппарата, изложен с существенным нарушением логической последовательности при слабой аргументации или ее отсутствии;

– указывает на слабую способность или неспособность применить теоретические знания при решении практических задач;

– на дополнительные вопросы вызывает значительные затруднения и содержит принципиальные погрешности и неточности.

4. Перечень вопросов, выносимых на вступительное испытание

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Концепция элементарных признаков.
2. Что служит «затравкой» при репликации ДНК в клетке?
3. Рибосомы: структура, состав и функции.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Назовите типы метафазных хромосом.
2. Генетика хлоропластов.
3. Аминокислоты – структурные компоненты белков, их классификация, строение, свойства.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Проблема стабильности генетического материала в онтогенезе.
2. Спонтанные и индуцированные мутации.
3. Биосинтез углеводов. Глюконеогенез.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Фотореактивация.
2. Репарация ДНК с неспаренными основаниями.
3. Окисление жирных кислот: локализация, химизм, биологическая роль.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Репликация «в обход» повреждений.
2. «Адаптивный» мутагенез.
3. Классификация белков. Биологическая роль белков.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Что такое фрагменты Оказаки?
2. Рестрикционное картирование.
3. Третичная и четвертичная структуры белков, значение, методы определения.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Перестройки генетического материала.
2. Матричные процессы.
3. Регуляция активности ферментов в клетке. Активаторы и ингибиторы ферментов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Генетические основы эволюции.
2. Что такое транспозон?
3. Первичная структура белка, ее уникальность, методы определения.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Роль генных мутаций в эволюции гомологичных (ортологичных) генов и белков.
2. Симбиогенетическая теория происхождения эукариотической клетки.
3. Регуляция биосинтеза белка.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Что такое фрагменты Оказаки?
2. Что является предметом генетики?
3. Вторичная структура белка, ее разновидности.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Конъюгация.
2. Что такое центральная догма молекулярной биологии?
3. Липиды: классификация, свойства, биологическая роль.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Эффект положения.
2. Эксцизионная репарация.
3. Влияние концентраций субстрата и фермента на скорость ферментативной реакции. Константа Михаэлиса-Ментен.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Каковы доказательства генетической роли нуклеиновых кислот?
2. Репарация ДНК как часть интегрального ответа клетки на повреждение.
3. Перечислите основные характеристики модели ДНК Уотсона – Крика.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Трансформация.
2. Фотореактивация.
3. Углеводы: классификация, свойства, биологическая роль, характеристика отдельных представителей.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Эффект положения.
2. Как возникают новые гены? Модульный принцип.
3. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса): локализация, химизм, биологическая роль.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Укажите фазы митоза.
2. Молекулярный механизм кроссинговера.
3. Механизм каталитического действия ферментов. Влияние реакции среды и температуры на активность ферментов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Клонирование генов. Векторы.
2. Цитоплазматическое наследование.
3. Гликолипиды: строение, свойства, биологическая роль.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Что такое точка «старта» в клеточном цикле?
2. Чем отличается явление доминирования от эпистаза?
3. Мейоз.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Дайте определение понятий «генотип», «фенотип». Приведите примеры.
2. Строение хромосом.
3. Посттрансляционная модификация белков.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Хромосомное определение пола.
2. Вирусы и экстрахромосомные элементы.
3. Методы секвенирования ДНК и РНК.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

1. Модификации как ненаследуемые изменения.
2. Сколько типов ДНК-полимераз кишечной палочки (*Escherichia coli*) Вам известно?
3. Гликогенолиз: локализация, химизм, биологическая роль.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22

1. Транскрипция ДНК.
2. Репарация ДНК с двунитевыми разрывами.
3. Трансляция. Характеристика основных этапов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23

1. Закон независимого наследования признаков.
2. Генетика митохондрий.
3. Гликолиз: локализация, химические реакции, энергетический баланс, значение.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24

1. Что такое мерозигота?
2. Внутригенная конверсия.
3. Пентозофосфатный путь окисления углеводов: локализация, химизм, биологическая роль.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25

1. Какова функция гистона H1?
2. Регуляция транскрипции у бактерий.
3. ДНК: строение, свойства, функции.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 26

1. Каково значение генетики для развития смежных биологических наук? Для практики?
2. Повреждения ДНК.
3. Аэробное окисление углеводов: локализация, химизм, биологическая роль.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 27

1. В чем заключается биологический смысл мейоза?
2. Количественные закономерности мутационного процесса.
3. Роль АТФ в процессах жизнедеятельности. Пути образования и использования АТФ в живом организме.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 28

1. Теория мутационного процесса.
2. Доминирование и другие взаимодействия аллелей.
3. РНК: виды, структура, свойства, функции.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 29

1. У каких организмов РНК выполняет роль генетического материала?
2. Перечислите критерии нехромосомного наследования.
3. Синтез аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 30

1. Полиплоидия.
2. Каковы доказательства генетической роли нуклеиновых кислот?
3. Витамины: классификация, строение, биологическая роль, участие в построении коферментов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 31

1. Генетический анализ трансляции. Информационная супрессия.
2. Какое скрещивание называется анализирующим и почему? Приведите пример.
3. Энергетический баланс окисления липидов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 32

1. Полуконсервативная репликация ДНК.
2. Тест-системы для генетической опасности.
3. Дыхательная цепь (цепь переноса электронов), компоненты, их характеристика.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 33

1. Перечислите основные методы генетики.
2. Рекомбинационный механизм хромосомных перестроек.
3. Фосфолипиды: строение, свойства, биологическая роль.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 34

1. Сайт-направленный мутагенез *in vitro*.
2. Цитодукция.
3. Регуляция обмена веществ. Роль гормонов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 35

1. Многообразие систем репарации.
2. Элементарное эволюционное событие – изменение частот аллелей в популяции.
3. Классификация и номенклатура ферментов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 36

1. Какие хромосомы называются гомологичными?
2. Митоз.
3. Синтез жирных кислот: локализация, химизм, связь с обменом углеводов.

5. 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. и др. Общая генетика / М. – 1985.
3. Альбертс, Б. Молекулярная биология клетки. В 3 т. / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Роберте, Дж. Уотсон. – 2013.
4. Бохински Р. Современные воззрения в биохимии. М.: Мир, 1987.
5. Бочков Н.П. Клиническая генетика / Н.П. Бочков, В.П. Пузырев, С.А. Смирнихина. – 2011.
6. Бочков, Н.П. Медицинская генетика / Н.П. Бочков, А.Ф. Захаров, В.И. Иванов. – 1984.
7. Вавилов Н.И. Избранные сочинения. Генетика и селекция / М. – 1966.
8. Васильев А.Г., Чурилов Л.П. Иммунология и иммунопатология, учебное пособие, СПбСПМА, СПб, 2006.
9. Ватти, К.В. Руководство к практическим занятиям по генетике / К.В. Ватти, М.М. Тихомирова. – 1979.
10. Викторова, Т.В. Биология / Т.В. Викторова, А.Ю. Асанов. – 2011.
11. Гаисинович, А.Е. Зарождение и развитие генетики / М. – 1988.
12. Генетический паспорт – основа индивидуальной и предиктивной медицины / под ред. В.С. Баранова. – 2009.
13. Гершензон, С.М. Основы современной генетики / С.М. Гершензон. – 1983.
14. Гершкович, И. Генетика : Приложения / И. Гершкович. – 1968.
15. Горбунова, В.Н. Введение в молекулярную диагностику и гемотерапию наследственных заболеваний / В.Н. Горбунова, В.С. Баранов. – 1997.

16. Гудвин Т., Мерсер Э. Введение в биохимию растений. М.: Мир, 1986.
17. Диксон М., Уэбб Э. Ферменты. М.: Мир. Т. 1-3, 1982.
18. Докинз, Р. Эгоистичный ген / Р. Докинз. – 1993.
19. Долгодворова, Л.В. Задачник по генетике / Л.В. Долгодворова, С.В. Иванова и др. – 1996.
20. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика / И.Ф. Жимулев. – 2007.
21. Захаров, И.А. Краткие очерки по истории генетики / И.А. Захаров. – 1999.
22. Иванова, С.В. Задачи по генетике / С.В. Иванова и др. – 1998.
23. Инге-Вечтомов, Г.С. Генетика с основами селекции / Изд. СПбГУ. – 2015.
24. Кайданов, Л.З. Генетика популяций / Л.З. Кайданов. – 1996.
25. Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия. 2000 г. М.: Мир,. 469 с.
26. Кретович В.Л. Биохимия растений. М.: Высшая школа, 1980.
27. Кретович В.Л. Введение в энзимологию. М.: Наука, 2-е изд., 1974.
28. Кретович В.Л. Очерки по истории биохимии в СССР. М.: Наука, 1984.
29. Ленинджер А. Биохимия. М.: Мир. Т. 1-3, 1985.
30. Лобашев, М.Е. Генетика / М.Е. Лобашев. – 1967.
31. Льюин, Б. Гены / Б. Льюин. – 2011.
32. Мазер, К. Биометрическая генетика / К. Мазер, Дж. Джинкс. – 1985.
33. Мендель, Г. Опыты над растительными гибридами / Г. Мендель. – 1965.
34. Ньюссбаум, Р.Л. Медицинская генетика / Р.Л. Ньюссбаум, Р.Р. Мак-Иннес, Х.Ф. Виллард; пер. с англ. под ред. Н.П. Бочкова. – 2010.
35. Орлова, Н.Н. Генетический анализ / Н.Н. Орлова. – 1991.
36. Пухальский, В.А. Введение в генетику / В.А. Пухальский. – 2007.
37. Рыбкин В.Н. Основы генетической инженерии. Минск, 1986.
38. Северин Е.С., Алейников Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. 2000 г. М.: Медицина,. 168 с.
39. Сингер, М. Гены и геномы / М. Сингер, П. Берг. – 1998.
40. Смирнов, В.Г. Цитогенетика / В.Г. Смирнов. – 1991.
41. Спирин, А.С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка / 2011.
42. Стент, Г. Молекулярная генетика / Г. Стент, Р. Кэлиндер. – 1981.
43. Степанов, В.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков / В.М. Степанов. – 2005.
44. Страйлер А. Биохимия. М.: Мир. Т. 1-3, 1984.
45. Уайт А., Хендлер Ф., Смит Э., Хилл Р., Леман И. Основы биохимии. М.: Мир, Т. 1-3, 1981.
46. Уотсон Дж., Туз Дж., Куру Д. Рекомбинантные ДНК. М.: Мир, 1986.
47. Уотсон, Дж. Молекулярная биология гена / Дж. Уотсон. – 1978.
48. Уотсон, Дж. Рекомбинантные ДНК / Дж. Уотсон, Дж. Туз, Д. Курц. – 1986.
49. Фогель, Ф. Генетика человека. В 3 т. / Ф. Фогель, А. Мотульски. – 1989.
50. Фолконер, Д.С. Введение в генетику количественных признаков / Д.С. Фолконер. – 1985.
51. Эллиот Д., Эллиот В. Биохимия и молекулярная биология: учебное пособие. (пер. с англ.) / М: МАИК Наука /Интерпериодика. – 2002. – 446 с.