

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИАТЭ НИЯУ МИФИ

_____ Т.А. Осипова

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ – СОБЕСЕДОВАНИЯ
ДЛЯ МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЫ**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
06.04.01– Биология**

СОГЛАСОВАНО

Председатель аттестационной комиссии

_____ Л.Н. Комарова

Члены аттестационной комиссии

_____ М.М. Рассказова

_____ Е.И. Сарапульцева

2020

1. Общие положения

Вступительный экзамен по магистерской программе 06.04.01 «Биология» включает 3 блока дисциплин общебиологических знаний (1–2-ой вопросы билета):

- Молекулярная биология и
- Биохимия
- Генетика

и в зависимости от выбираемого профиля обучения 2 блока дисциплин (3 вопрос билета):

Радиобиология – на Экспериментальную радиологию и Биомедицинские исследования

Дизайн – на Ландшафтный дизайн

Вступительное собеседование по программе 06.04.01 «Биология» осуществляется в устной форме по билетам в пределах вопросов по темам дисциплин.

Оценка выставляется по 100-балльной системе. Неудовлетворительной оценкой является оценка ниже 60 баллов.

2. Содержание программы вступительного собеседования

2.1. Молекулярная биология

Молекула ДНК. История доказательства генетической функции ДНК. Опыты Эвери, Херши и Чейз. Физические свойства молекулы ДНК. Конформационные формы ДНК А, В, и Z, их физические параметры. Денатурация и ренатурация ДНК. Нуклеотидные последовательности ДНК, определяющие конформацию ДНК, гибкость или жесткость молекулы.

Центральная догма молекулярной биологии и генетический код. Принцип комплементарности в структуре ДНК, ее редупликации и ее транскрипции. Поток генетической информации ДНК → РНК → белок. Информационная (кодирующая) РНК, или мРНК. История расшифровки генетического кода. Основные свойства кода: триплетность, код без запятых, вырожденность. Особенности кодового словаря, семьи кодонов, смысловые и «бессмысленные» кодоны. Некодирующие РНК: открытие, основные виды (рибосомные РНК, тРНК). Малые некодирующие РНК. Современный мир РНК.

Биосинтез белка (трансляция). Белок-синтезирующий аппарат клетки. Стадии синтеза белка: активирование аминокислот, инициация полипептидной цепи, элонгация, терминация. Фолдинг белков и посттрансляционная модификация. Регуляция синтеза белка у прокариот. Индукция и репрессия. Состав оперона. Механизм регуляции синтеза белка. Регуляция синтеза белка у эукариот.

2.2. Биохимия

Белки и их функции. Выделение и очистка белков (хроматография, электрофорез). Уровни структурной организации белков. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Определение K_m и V_{max} . Ингибирование и активация ферментов. Регуляторные ферменты. Аллостерические ферменты. Ферменты, регулируемые путем ковалентной модификации. Фазы метаболизма - катаболизм и анаболизм. Главные стадии катаболических и анаболических процессов. Гликолиз - центральный путь катаболизма глюкозы.

Цикл трикарбоновых кислот. Электронтранспортная цепь митохондрий. Механизмы окислительного фосфорилирования. Хемосмотическая теория Митчелла. β -окисление жирных кислот. Световая стадия фотосинтеза: ЭТЦ хлоропластов. Циклы Кальвина и Хэтча-Слейка. Биохимические пути ассимиляции углекислого газа растениями C_3 и C_4 типа. Трансформация световой энергии при фотосинтезе. Регуляция процесса.

2.3. Генетика

Закономерности признаков, установленные Менделем. Основные положения хромосомной теории наследственности Моргана. Понятие о кариотипе (на примере кариотипа человека). Генетические механизмы определения пола. Цитологические основы полового и бесполого размножения. Геном человека и методы его изучения. Генотип и фенотип. Генокопия и фенокопия. Регуляция действия гена. Структура и функции ДНК. Типы РНК. Механизмы хранения и передачи генетической информации. Доказательства полуконсервативного способа репликации ДНК. Проявление принципа комплементарности генома в фундаментальных биологических процессах. Картирование генома (генетические, цитологические и физические карты хромосом).

Механизмы рекомбинации у бактерий 7 (трансформация, конъюгация, трансдукция). Эпигенетика. Механизмы регуляции активности генов у прокариот и эукариот. Современные исследования в молекулярной генетике. ПЦР, секвенирование, уровень метилирования. Генная инженерия. Трансгенные организмы. Генетическая теория рака. Ретротранспозоны. Понятие об обратной транскрипции. Естественный и искусственный отборы.

Основные формы и значение в эволюции и селекции. Понятие о биологическом виде (критерии). Основные способы видообразования. Популяция как элементарная единица эволюции. Генетическая структура популяции.

2.4 Радиобиология

- 1) Виды ионизирующих излучений, основные характеристики элементарных частиц, образующих эти излучения.
- 2) Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) различных видов ионизирующих излучений. Факторы, влияющие на величину коэффициентов ОБЭ.
- 3) Радиочувствительность различных тканей организма. Факторы, определяющие радиочувствительность клетки.
- 4) Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений.
- 5) Основные радиобиологические эффекты при действии ионизирующей радиации: эффект разведения, кислородный эффект, температурный эффект, эффект присутствия примесных молекул.
- 6) Роль условий облучения в действии ионизирующей радиации на организм (уровень поглощенных доз, время облучения и мощность дозы, объем облученных органов и тканей, вид излучения).
- 7) Радиационное повреждение ДНК.
- 8) Теории биологического действия ионизирующих излучений (принцип попадания и теория мишени; стохастическая теория, теория «точечного тепла»).
- 9) Репарация потенциальных и сублетальных поражений.
- 10) Понятия "малые" и "большие" дозы радиации. Стохастические и детерминированные эффекты.
- 11) Первичные продукты радиолиза и дальнейшая судьба облученных макромолекул.
- 12) Радиолиз воды и липидов. Взаимодействие растворенных молекул с продуктами радиолиза растворителей.
- 13) Первичные физико-химические процессы в облученной клетке.
- 14) Действие малых доз и хронического облучения.
- 15) Отдаленные последствия малых доз радиации на организм.
- 16) Этапы ответных реакций на острое облучение: физический, биофизический и общебиологический.
- 17) Синдромы острого лучевого поражения: костно-мозговой, кишечный и церебральный.
- 18) Критические органы и системы.
- 19) Лучевой токсический эффект.

2.5 Дизайн

1. Ландшафтная композиция: виды, значение, особенности.
2. Лесные фитоценозы и устойчивость природных ландшафтов.
3. Характеристика насаждений парка и сада.
4. Биологические особенности декоративных травянистых растений.
5. Влияние хозяйственной деятельности человека на зеленые насаждения.
6. Основные вредители декоративных растений.
7. Ландшафтный анализ проектируемой территории.
8. Генеральный план, дендроплан.
9. Благоустройство территорий. Основные понятия.
10. Проектирование. Основы черчения и рисунка. Графика. Условные обозначения. Масштаб.

11. Проектирование. Способы изображения объектов и элементов дизайна.
12. Проектирование. Оформление проекта.
13. Генеральный план, дендроплан. Использование компьютерной техники.
14. Основы физиологии и экологии растений. Природные растительные сообщества.
15. Универсальные законы дизайна: композиция, пространство и перспектива.
16. Универсальные законы дизайна: форма, линия, пропорциональность и масштабность.
17. Универсальные законы дизайна: Ритм. Симметрия и равновесие. Доминанта. Колористика.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Верещагина В.А. Основы общей цитологии. – М.: Изд. центр «Академия», 2007. –169 с.
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник: в 2 т. / ред.: В. В. Зверев, М. Н. Бойченко. - М.: ГЭОТАР-Медиа. Т. 1. - 2014. - 448 с.
3. Гистология, эмбриология, цитология: учебник / ред.: Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 800 с.
4. Иванов В.И., Барышникова Н.В., Билева Дж.С. и др. Генетика: учебник для вузов под редакцией В.И. Иванова М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. - 638 с.
5. Яблоков, А. В. и А. Г. Юсуфов. Эволюционное учение (Дарвинизм). Высшая школа, М., 1998, 336 с.

Дополнительная

1. Харитонов В.М. Антропология. – М.: Изд. центр «Владос», 2003. – 220 с.
2. Патрушев Л.И. Искусственные генетические системы. – М.: «Наука», 2004 – 154 с.
3. Попов Е.М. Структура и функция белка. – М.: «Наука», 2000. – 482с.
4. Коницев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология. – М.: Академия, 2003. – 480с.
5. Рамад, Ф. Основы прикладной экологии. Л.:Гидрометеиздат, 1981, 543 с.
6. Реймерс, Н.Ф. Природопользование. Словарь - справочник. М.: Мысль, 1990, 639 с.
7. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2003. – 478 с.
8. Шевченко В.А., Топорнина Н.А., Стволинская Н.С. Генетика человека. – М.: Изд. центр «Владос», 2002. – 240 с.

Критерии выставления оценки по результатам испытания

Общая оценка подсчитывается по 100 балльной шкале как сумма баллов по всем разделам вступительных испытаний. Испытание считается успешно пройденным при 60 и более баллах.

Таблица 1 – Таблица начисления баллов по критериям

№ п/п	Раздел	Критерий	Балл
1	Оценка уровня знаний	Ответ на первый вопрос билета	40
		Ответ на второй вопрос билета	40
		Ответ на дополнительный вопрос	20