МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ – филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор НИЯУ МИФИ

И.о. директора ИАТЭ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.Н. Леонова

“\_\_\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г.

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

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.А. Замулаева

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.И. Сарапульцева

Обнинск, 2017

1. **Общие положения**

Вступительный экзамен по магистерской программе 06.04.01 «Биология» включает 4 блока дисциплин:

* Молекулярная биология и
* Биохимия
* Генетика
* Экология и природопользование

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.

1. **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 A, В, и Z, их физические параметры. Денатурация и ренатурация ДНК. Hуклеотидные 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 Км и Vmax. 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. Хемиосмотическая теория Митчелла.b-окисление жирных кислот. Световая стадия фотосинтеза: ЭТЦ хлоропластов. Циклы Кальвина и Хэтча-Слейка. Биохимические пути ассимиляции углекислого газа растениями С3 и С4 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 комплементароности генома в фундаментальных биологических процессах. Картирование генома (генетические, цитологические и физические карты хромосом).

Механизмы рекомбинации у бактерий 7 (трансформация, коньюгация, 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. Экология и природопользование**

**Биогеохимические циклы.** Обменный и резервный фонды биогеохимического цикла. 5 путей поступления веществ в обменный фонд. Блочная модель экосистемы с указанием наиболее важных путей обмена минеральных веществ. Нарушение в балансе между поступлением и потреблением биогенов. Принцип движения веществ в обменном фонде от продуцентов к редуцентам и от них снова к продуцентам. Роль автотрофов, гетеротрофов и хемотрофов. Условия замыкания биогеохимического цикла.

**Экосистемы как хорологические единицы биосферы.** Принципы разграничения биогеоценозов. Выбор характерных признаков. Градиент факторов и ключевые точки смены доминантных видов. Определение границ экосистем. Иерархический ряд экосистем. Масштаб и особенности действия фактора, определяющего существование экосистем различного уровня. Биосфера – глобальная экосистема. Особенности организации, продуктивность, биогеохимические циклы и лимитирующие факторы в масштабе биосферы. Глобальная экологическая пирамида. Ноосфера – «сфера разума». Периоды развития человеческого общества. Изменение вектора развития в результате поворотных моментов в истории человеческого общества: аграрная, промышленная и экологическая революции. Успехи и неудачи в контроле обществом стабильности биосферы. Угрозы биологическому разнообразию и задачи общества по его сохранению.

**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., БилеваДж.С. и др. Генетика: учебник для вузов под редакцией В.И. Иванова М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. - 638 с.
5. Николайкин Н.И. Экология: Учеб. для вузов / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. - -2-изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2006. – 624 с.
6. 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. Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология. – М.: Академия, 2003. – 480с.
5. Рамад, Ф. Основы прикладной экологии. Л.:Гидрометеоиздат, 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 шкалекак 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 |