

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.директор



Ведунова М.В.

« 25 » мая 2017 г.

**Программа вступительного испытания в аспирантуру
по специальной дисциплине**

Направление подготовки

06.06.01 Биологические науки

Нижний Новгород

2017

1. Структура вступительного испытания

Вступительное испытание по специальной дисциплине состоит из двух частей: экзамена по специальной дисциплине (оценивается по 10-балльной шкале), и собеседования по тематике предполагаемого диссертационного исследования (оценивается по 10-балльной шкале).

2. Требования к абитуриенту

Программа вступительного испытания сформирована на основе ФГОС ВО магистратуры и/или специалитета по соответствующим направлениям/специальностям.

3. Процедура проведения вступительного испытания

Экзамен по специальной дисциплине принимается устно по билетам. Каждый билет содержит 2 вопроса.

Собеседование по тематике предполагаемого диссертационного исследования проводится на основе подготовленного поступающим реферата.

4. Содержание вступительного испытания

4.1. Содержание экзамена по специальной дисциплине

Перечень вопросов для проведения вступительного экзамена по направленности Биофизика (03.01.02)

1. Предмет и задачи биофизики. История становления биофизики как науки.
2. Термодинамика и ее задачи. Законы термодинамики и их приложимость к биосистемам.
3. Свободная энергия и работоспособность биосистем. КПД биологических процессов.
4. Биологические системы как открытые системы. Уравнение Пригожина.
5. Соотношения Онзагера.
6. Стационарное состояние биосистемы. Свойства стационарных состояний.
7. Кинетика биологических процессов. Основные подходы к анализу. Уравнение Михаэлиса-Ментон.
8. Кинетический критерий устойчивости стационарных состояний (критерий Ляпунова).
9. Модель проточного культиватора как пример стационарной системы с различными состояниями.
10. Типы особых точек в биосистемах. Колебательные системы. Модель Вольтерра. Триггерные свойства биосистем.
11. Схемы электронных возбужденных состояний. Диаграмма Яблонского.
12. Флуоресценция. Флуоресцентный анализ в биологических исследованиях.
13. Миграция энергии в биосистемах. Индуктивно-резонансный механизм миграции энергии (FRET).
14. Молекулярные основы зрительной рецепции.
15. Хемилюминесценция и биолюминесценция.
16. Фоторегуляторные реакции. Фитохромная система. Фототропизм.
17. Основы структурно-функциональной организации биологических мембран.

18. Транспорт веществ через мембрану.
19. Типы транспортных АТФаз. Структура и механизм работы Na^+/K^+ -АТФазы.
20. Мембранный потенциал в покое как совокупность пассивной и активной компонент.
21. Потенциал действия. Ионная природа потенциала действия.
22. Возбудимые ионные каналы.
23. Математическая модель ПД. Уравнение Ходжкина-Хаксли.
24. Распространение нервного импульса.
25. Радиационный фон. Основные источники.
26. Типы ионизирующих излучений, их характеристика.
27. Закон радиоактивного распада. Типы распадов.
28. Дозы в радиобиологии. Единицы измерения.
29. Механизмы ионизации при действии различных типов ионизирующих излучений.
30. Принципы количественной радиобиологии. Теория попаданий и концепция мишеней.
31. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения. Типы повреждения биологических макромолекул.
32. Последовательность стадий лучевого поражения.

Перечень вопросов для проведения вступительного экзамена по направленности Биохимия (03.01.04)

1. Аминокислоты. Строение. Белковые и небелковые аминокислоты.
2. Общая характеристика, биологическая роль и классификация белков. Представители различных групп. Гемоглобин: его строение, функционирование.
3. ДНК: первичная, вторичная и третичная структура. Отличия в строении ДНК у про- и эукариот.
4. Моносахариды: классификация и изомерия. Производные моносахаридов (амины, фосфаты, гликозиды).
5. Липиды: общая характеристика, функции, классификация, строение липидов различных групп.
6. Ферменты. Признаки сходства и различия с небиологическими катализаторами. Общие принципы строения, номенклатура и классификация ферментов, представители.
7. Аллостерические ферменты, их роль в регуляции метаболизма. Множественные молекулярные формы ферментов, изоферменты: понятие, роль в метаболизме.
8. Витамины: понятие, классификация, биологическая роль и биохимические механизмы действия (с примерами). Причины и последствия недостаточности витаминов.
9. Репликация ДНК. Основные этапы, ферменты у про- и эукариот.
10. Генетический код и его свойства. Трансляция. Активация аминокислот и инициация трансляции. Элонгация и терминация в биосинтезе белка.
11. Транскрипция. Строение оперона и протекание транскрипции у прокариот. Строение транскриптона и особенности транскрипции у эукариот.
12. Анаэробное дыхание. Гликолиз: ферменты, энергетика процесса. Реакции субстратного фосфорилирования. Гликогенолиз.
13. Аэробное дыхание. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса), его роль в дыхательном обмене.
14. Окислительное фосфорилирование. Состав и работа ЦПЭ митохондрий. Хемосмотическая теория сопряжения.

15. Пентозофосфатный путь, значение в обмене веществ.
16. Глюконеогенез. Реакции, ферменты, энергетические затраты.
17. Биосинтез жирных кислот. Роль АПБ (ацилпереносящего белка).
18. Синтез ди- и полисахаридов. Роль НДФС, ферменты синтеза сахарозы, крахмала и гликогена.
19. β -окисление жирных кислот.
20. Интеграция метаболизма. Взаимосвязь обмена белков, липидов и углеводов.

Перечень вопросов для проведения вступительного экзамена по направленности Физиология и биохимия растений (03.01.05)

1. Предмет и задачи физиологии растений. Основные этапы развития. Роль Тимирязева, Прянишникова, Палладина и др. ученых в создании передовой отечественной школы физиологов растений
2. Значение физиологии растений в познании жизнедеятельности растительного организма и повышения его продуктивности. Основные направления развития физиологии растений в настоящее время.
3. Характерные качественные особенности процессов живого организма и, в частности, физиологических процессов, протекающих в растении.
4. Химический состав клетки.
5. Роль клеточной стенки растений. Химизм клеточной оболочки.
6. Мембраны цитоплазмы и отдельных органоидов – их химизм, тонкая структура (принцип молекулярного строения).
7. Роль мембран в общей организации клетки.
8. Клеточные органеллы (вакуоль, эндоплазматическая сеть, лизосомы и др.).
9. Цитоплазматический матрикс (гиалоплазма) – его химизм и тонкая субмикроскопическая структура. Роль клетки и клеточных структур в жизнедеятельности растительного организма.
10. Эволюция процесса дыхания у растений. Митохондрии. Химизм, тонкая структура и функции.
11. Физико-химические и коллоидные свойства протоплазмы.
12. Растительная клетка как осмотическая система. Природа процессов диффузии и осмоса.
13. Поглощение воды растительной клеткой. Понятие о сосущей силе, её связь с осмотическим и тургорным давлениями. Схема Уршпрунга.
14. Избирательная проницаемость протоплазмы. Природа проницаемости.
15. Количество потребляемой растениями воды. Структура и свойства воды, состояние её в тканях растений (Максимов, Алексеев и др.).
16. Водный баланс растений. Водный дефицит.
17. Физическая сторона транспирации. Влияние внешних факторов на интенсивность транспирации.
18. Механизм передвижения воды по растению. Верхний и нижний концевой двигатели водного тока. Значение градиента активности воды в почве, растении, воздухе.
19. Устьичная и кутикулярная транспирация, её физиологическое значение. Механизм регуляции транспирации.
20. Физиологическая природа засухоустойчивости и жаростойкости растений различных экологических групп. Приоритет русских и советских ученых в решении данной проблемы (Заленский, Максимов, Генкель и др.). Меры борьбы с засухой.

21. Холодостойкость и зимостойкость растений. Закаливание к низким температурам. Работы Туманова.
22. Основные этапы развития учения о корневом питании. Минеральное питание как один из факторов повышения урожайности растений
23. Плодородие почвы и определяющие его факторы. Работы Гедройца, Виноградского
24. Особенности почвы как питающего растения субстрата. Явление взаимодействия ионов. Антогонизм и синергизм. Влияние кислотности среды на поглотительную деятельность корней.
25. Полевой и вегетационный методы изучения корневого питания растений. Озоление. Общее физиологическое значение минеральных элементов.
26. Современные представления об основных этапах и механизме поступления и передвижения минеральных веществ по растению.
27. Современные представления об активной роли корней в поглощении веществ и общей жизнедеятельности растений. Взаимосвязь процессов корневого питания и дыхания растений.
28. Механизм транспорта веществ в растениях.
29. Источники азота для растений. Круговорот азота в природе. Работы Прянишникова.
30. Работы академика Прянишникова Д.Н. по изучению процессов поступления и превращения азота в растениях.
31. Современные представления о механизме усвоения аммиачных и нитратных форм азота.
32. Физиологическая роль азота. Многовалентность его действия на важные стороны метаболизма растений.
33. Физиологическая роль калия в растении, механизм его участия в важнейших метаболических процессах. Калийные удобрения.
34. Усвоение растениями фосфора и серы. Их физиологическая роль в растении. Круговорот в природе.
35. Значение кальция и магния, их участие в метаболизме растений, физиологическая роль.
36. Физиологическая роль микроэлементов – меди, железа и марганца в метаболизме растений.
37. Физиологическая роль микроэлементов бора и цинка. Пути воздействия их на метаболизм растений.
38. Общая характеристика и значение фотосинтеза в жизни растений, его космическая роль. Основное уравнение фотосинтеза, его анализ.
39. История открытия и изучения процесса фотосинтеза. Историческое значение работ Тимирязева в области фотосинтеза. Этапы развития учения о фотосинтезе.
40. Хлоропласты, химизм, ультраструктура.
41. Морфогенез хлоропластов.
42. Зеленые пигменты растений. Химизм, хромофорные группы, оптические свойства.
43. Биосинтез зеленых пигментов в растениях (Годнев, Шлык, Литвинов и др.).
44. Каротиноиды. Представители, химические и оптические свойства, участие в фотосинтезе.
45. Биосинтез желтых пигментов.
46. Фикобилины и антоцианы – представители, химические и оптические свойства, физиологическое значение.
47. Состояние пигментов в хлоропластах. Связь с белками и липидами.

48. Фотосинтез как сочетание световых и темновых реакций (работы Эмерсона, Блэкмана). Сущность основных этапов фотосинтеза.
49. Световая фаза фотосинтеза. Механизм участия хлорофилла в поглощении и преобразовании световой энергии. Фотоокисление воды..
50. Типы возбужденных состояний хлорофилла. Миграция и трансформация световой энергии. Понятие о ФСЕ и реакционном центре.
51. Молекулярная организация фотосинтетического аппарата.
52. Фотосинтез как результат совместного действия двух фотохимических систем. Основные компоненты цепи переноса электронов при фотосинтезе.
53. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование. Гипотезы, объясняющие его механизм (работы Арнона, Ягендорфа, Митчелла).
54. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кальвина.
55. Разнокачественность продуктов фотосинтеза.
56. Особенности химизма темновой фазы фотосинтеза у растений тропического происхождения. Цикл Хэтча и Слэка.
57. Природа органических веществ, поступающих в цитоплазму из хлоропластов и транспортируемых по флоэме.
58. Фотосинтез и урожай растений. Значение отдельных слагаемых продуктивности фотосинтеза в формировании урожая. Значение работ Иванова Л.А., Ничипоровича А.А. и др. в решении данной проблемы.
59. Влияние внешних факторов на фотосинтез.
60. Фотодыхание– биохимическая сущность.
61. Дыхание растений. Сущность и значение этого процесса в жизни растений. Общее уравнение дыхания, его анализ. Дыхание на рост. Дыхание на поддержание.
62. Развитие представлений о химической сущности процесса дыхания. Значение работ Баха, Палладина и др. ученых.
63. Дыхательный коэффициент. Зависимость от особенностей обмена веществ тканей, органов, характера дыхательного материала.
64. Основные группы дыхательных ферментов.
65. Окислительное фосфорилирование, связь с переносом электронов в ЭТЦ. Гипотезы, объясняющие его механизм
66. Фотосинтез и дыхание – общность и отличие этих процессов (химизм, назначение, структура хлоропластов и митохондрий).
67. Общие представления о росте растений. Фазы роста. Большая кривая роста. Особенность обмена веществ на разных этапах роста.
68. Развитие, основные этапы онтогенеза, особенности обмена веществ на разных этапах развития.
69. Фитохромы, физиологическая роль.
70. Общая характеристика фитогормонов. Ауксины.
71. Искусственные ростактивирующие вещества. Применение в практике сельского хозяйства. Цитокинины – химизм и механизм их действия
72. Ингибиторы ростовых процессов. Гербициды. Применение в практике сельского хозяйства.

Перечень вопросов для проведения вступительного экзамена по направленности Ботаника (03.02.01)

1. Общая характеристика эукариотической растительной клетки. Признаки отличий

растительной, грибной, животной и прокариотической клеток.

2. Понятие об основных растительных тканях, их образование, функция, расположение в теле растения.

3. Корень и корневые системы. Дифференциация и специализация корней в корневых системах. Метаморфозы корней и причины их возникновения.

4. Побег и система побегов. Специализация и метаморфозы побегов. Эволюция способов ветвления побегов.

5. Стебель, его основные функции. Внешнее и внутренне строение стебля у травянистых и древесных растений.

6. Анатомия и морфология листа. Изменчивость анатомической структуры в зависимости от условий обитания. Закономерности листорасположения. Листовая мозаика.

7. Соцветие как специализированная часть системы побегов. Разнообразие соцветий, их биологическая роль.

8. Строение и функции цветка.

9. Опыление, оплодотворение и цикл воспроизведения цветковых растений.

10. Начальные этапы онтогенеза цветкового растения. Строение семян и проростков.

11. Плоды и их биологическое значение. Способы распространения.

12. Вегетативное размножение растений. Естественное и искусственное вегетативное размножение.

13. Краткая характеристика строения, размножения и циклов развития оогониальных растений.

14. Основные отделы водорослей. Особенности морфологического строения, чередования ядерных фаз и поколений. Значение в природе и жизни человека.

15. Происхождение высших растений, приспособления их к жизни на суше. Основные направления эволюции высших растений. Появление тканей, органов, особенности размножения, экобиоморфы.

16. Характеристика анатомического строения, морфологии размножения моховидных. Печеночные и листостебельные мхи. Особенности строения зеленых и сфагновых мхов, их роль в природе и для человека.

17. Папоротниковидные. Основные черты их организации и жизненного цикла. Равноспоровые и разнospоровые папоротники.

18. Отдел голосеменные. Класс шишконосные и его характеристика. Мега- и микроспорогенез, половой процесс и образование семян. Роль голосеменных в природе и жизни человека.

19. Отдел покрытосеменные. Краткая характеристика, эволюция и гипотезы происхождения. Мега- и микроспорогенез. Половой процесс и двойное оплодотворение. Сходство и отличие класса двудольные и класса однодольные.

20. Характеристика царства грибов, основы их деления на подцарства. Особенности морфологии, размножения и экологии грибов. Роль в природе и жизни человека.

21. Лишайники. Общая характеристика. Строение таллома, размножение, систематическое положение грибов и водорослей, входящих в состав лишайников. Представители, значение в природе и жизни человека.

22. Экологические группы растений по отношению к разным факторам среды.

23. Жизненные формы растений, их разнообразие и классификации.

24. Флора и растительность, основные проблемы их изучения.
25. Флористические царства Земного шара и их краткая характеристика.
26. Основные понятия фитоценологии. Растительные сообщества (фитоценозы). Особенности структуры и динамики растительных сообществ. Открытые и замкнутые фитоценозы. Экотоп и биотоп. Взаимодействия растений, их классификация и их роль в фитоценозах.

Перечень вопросов для проведения вступительного экзамена по направленности Микробиология (03.02.03)

1. Биосфера и бактерии. Глобальная роль бактерий.
2. Вездесущность бактерий. Среды обитания бактерий и их адаптивные возможности. Разнообразие физиологических свойств.
3. Структурные, генетические; функциональные и химические отличия эукариот и прокариот.
4. Классификация бактерий на отделы по Гиббансу и Мюррею. Общая характеристика отделов.
5. Основные морфологические формы бактерий. Латинские названия представителей основных групп.
6. Нуклеоид, особенности строения, отличия от ядра эукариот. Бактериальная хромосома, репликация ДНК. Размножение прокариот.
7. Внехромосомные факторы наследственности. Плазмиды.
8. Внехромосомные факторы наследственности. Транспозоны. Ис-последовательности. Умеренные и дефектные фаги.
9. Генетический полиморфизм прокариот. Генетические рекомбинации прокариот. Понятие трансдукции, неспецифическая, специфическая, abortивная трансдукция.
10. Генетический полиморфизм прокариот. Генетические рекомбинации прокариот. Трансформация. Фазы процесса трансформации бактерий.
11. Генетический полиморфизм прокариот. Генетические рекомбинации прокариот. Конъюгация. Понятие конъюгации. Схема переноса бактериальной хромосомы из клетки донора в клетку реципиента.
12. Мутации. Их классификации: по происхождению; по количеству мутировавших генов, по фенотипическим последствиям. Ауксотрофные мутанты.
13. Спонтанные и индуцированные мутации. Генные мутации. Прямые и обратные мутации. Хромосомные мутации: делеции, инверсии, дупликации.
14. Изменчивость бактерий. Диссоциация бактерий. S- и R-формы бактерий.
15. Мутации, общая характеристика. Мутагены, химические вещества и физические факторы. Репарации, системы фотореактивации и темновой репарации.
16. Химический состав клеток микроорганизмов. Клеточная вода. Минеральный состав микробной клетки.
17. Химический состав клеток микроорганизмов. Органические соединения клеток микроорганизмов: белки, нуклеиновые кислоты, углеводы.
18. Химический состав клеток микроорганизмов. Органические соединения клеток микроорганизмов: липиды. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды. Роль липидов и миколовых кислот в создании гидрофобности клеточной

поверхности и устойчивости к действию токсических веществ. Кислотоустойчивость бактерий. Примеры кислотоустойчивых бактерий – латинские названия.

19. Физико-химические свойства бактериальной клетки. Броуновское движение. Показатель преломления. Плотность, вязкость, эластичность микробной клетки. Электрический заряд поверхности. Признак смачиваемости. Неспецифическая агглютинация. Адсорбция ионов бактериями. Осмотическое давление бактерий. Их свечение.

20. Химический состав клеток микроорганизмов. Пигменты бактерий. Роль пигментов в адаптации бактерий к различным средам обитания. Их классификации: по растворимости, по химическому составу. Особенности бактериохлорофиллов. Каротиноидные и меланиновые пигменты бактерий: структура, функции и другие особенности. Латинские названия пигментообразующих бактерий.

21. Строение бактерий. Клеточная стенка. Особенности строения Гр⁺ и Гр⁻ бактерий, архебактерий.

22. Строение бактерий. Клеточная стенка – определение. Особенности химической структуры клеточной стенки гр⁺ бактерий. Окраска по Граму.

23. Строение бактерий. Особенности химической структуры гр⁻ бактерий. Периплазма. Окраска по Граму.

24. Ригидность клеточной стенки бактерий – протопласты, сферопласты, их свойства и особенности. L-формы, особенности их образования. Латинские названия бактерий, образующих эти формы.

25. Цитоплазматическая мембрана, строение и функции мембранных белков и липидов. Функции цитоплазматической мембраны.

26. Мембранные образования грамотрицательных и грамположительных бактерий, их особенности.

27. Внутрицитоплазматические включения бактерий. Запасные вещества. Гранулеза, гликоген, углеводородные гранулы, ПОМ, полифосфаты, включения серы, включения карбоната кальция, кристаллоподобные включения, R-тела, их функции.

28. Запасные питательные вещества – полифосфаты, крахмалоподобные включения, их функции, специфичность для определенных видов и родов бактерий.

29. Внутриклеточные структуры бактерий. Рибосомы. Мезосомы. Хроматофоры. Карбоксисомы. Газовые вакуоли (аэросомы). Магнитосомы.

30. Внешние структуры бактериальных клеток. Капсулы. Слизистый слой. Чехлы. Строение, функции. Примеры латинских названий бактерий, образующих внешние структуры.

31. Придатки бактериальной клетки. Фимбрии, пили; ворсинки и шипы. Строение, функции и значение для жизни клеток.

32. Придатки бактериальной клетки. Жгутики бактерий. Число и расположение жгутиков, состав и строение. Движение жгутиковых, скользящих форм бактерий. Движение извитых бактерий.

33. Реакции таксиса у микроорганизмов (аэротаксис, хемотаксис, фототаксис, вискозитаксис, магнетотаксис, термотаксис).

34. Типы дифференцировки бактериальных клеток. Эндоспоры, стадии спорообразования.

35. Покоящиеся формы микроорганизмов. Эндоспоры и цисты бактерий, состав и свойства.
36. Способы размножения прокариотных микроорганизмов. Бинарное деление и почкование бактерий.
37. Рост микроорганизмов. Рост отдельных клеток микроорганизмов и рост популяции. Сбалансированный и несбалансированный рост. Понятие диауксии.
38. Рост и размножение микроорганизмов. Кривая роста популяции микроорганизмов, особенности отдельных фаз.
39. Определение скорости роста и времени генерации. Математическая модель роста популяции. Математическое выражение роста культур микроорганизмов при гомогенно-непрерывном культивировании. Понятие абсолютной и удельной скорости.
40. Периодические культуры на несменяемых средах и гомогенно-непрерывное культивирование (хемостат и турбидостат). Значение метода непрерывного культивирования для изучения свойств микроорганизмов и в промышленности. Синхронизированные культуры, способы получения, их значение.
41. Отношение бактерий к кислороду – аэробы, анаэробы, микроаэрофилы. Отношение микроорганизмов к кислороду: аэробы и анаэробы (облигатные и факультативные). Возможные причины ингибирующего действия кислорода на строгих анаэробов. Рост различных анаэробов в зависимости от содержания кислорода. Понятие окислительно-восстановительного потенциала.
42. Значение pH среды. Распределение групп микроорганизмов в соответствии с кислотностью среды их обитания. Щелочеустойчивые, кислотоустойчивые и ацидофильные микроорганизмы.
43. Радиация и ее действие на микроорганизмы (физиологическое, мутагенное, стерилизующее). Устойчивость микроорганизмов к ультрафиолетовым лучам и ионизирующим излучениям.
44. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Кардинальные точки. Физиологические особенности психрофилов, мезофилов и термофилов. Использование высоких температур для стерилизации. Действие низких температур.
45. Применение в микробиологии ультразвука. Механическое воздействие на клетки.
46. Рост микроорганизмов в зависимости от влажности. Устойчивость к высушиванию. Лиофилизация.
47. Осмотическое давление. Особенности осмофилов и галофилов.
48. Влияние гидростатического давления на микроорганизмы.
49. Химические соединения. Эффект воздействия химических веществ на микроорганизмы - стимулирующий, бактериостатический, бактерицидный.
50. Действие химических соединений на бактерии – тяжелые металлы, органические растворители, спирты. Бактерицидное, бактериостатическое действие. Природа и происхождение (абиотическое, биотическое) антимикробных веществ. Специфичность и механизм действия. Эффект воздействия химических веществ на микроорганизмы – стимулирующий, бактериостатический, бактерицидный. Области применения различных антимикробных соединений. Важнейшие химиотерапевтические препараты.
51. Антибиотики. История открытия антибиотиков. Классификация антибиотиков. Молекулярные основы действия антибиотиков. Устойчивость микроорганизмов к антибиотикам. Значение и роль антибиотиков в современном мире.

52. Природные сообщества бактерий. Типы взаимоотношений – комменсализм, синтрофия, метабиоз. Примеры.
53. Природные сообщества бактерий – симбиоз и антагонизм. Примеры антагонистических взаимоотношений
54. Энергетический метаболизм прокариот. Его основные направления.
55. Источники питания. Способы питания микроорганизмов, разнообразие пищевых потребностей. Роль воды в питании микроорганизмов.
56. Потребности микроорганизмов в питательных веществах. Характеристика автотрофии и гетеротрофии. Фотоавтотрофы, хемоавтотрофы, аминокислототрофы, аминокислотогетеротрофы.
57. Хемолитотрофия как уникальный процесс, известный только для прокариотических организмов. Окисляемые субстраты хемолитотрофных бактерий.
58. Участие микроорганизмов в круговороте азота.
59. Процессы нитрификации (хемосинтез) и денитрификации.
60. Участие микроорганизмов в круговороте углерода.
61. Поступление питательных веществ в клетки. Проникновение в клетку экзогенных веществ, диффузия и активный транспорт.
62. Брожение. Процесс получения энергии микроорганизмами в анаэробных условиях, конечные акцепторы водорода. Основной путь распада углеводов до двух молекул ПВК идет по пути Эмбдена-Мейергофа-Парнаса (ЭМП). Спирты и органические кислоты – конечные продукты брожения.
63. Пути превращения глюкозы в ПВК в клетках прокариот.
64. Спиртовое, маслянокислое, молочное и уксусное брожение.
65. Молочнокислое брожение. Гомоферментативное и гетероферментативное брожение. Микроорганизмы, осуществляющие брожение, значение в промышленности и хозяйстве.
66. Аэробное дыхание. Окисление различных органических веществ (углеводов, белков, спиртов, других соединений) в процессе дыхания. Биохимические механизмы дыхания: акцепторы водорода и электронов. ЦТК. Биосинтез веществ в клетке с помощью ЦТК: синтез аминокислот, белков, жиров и углеводов.
67. Выделение и культивирование. Накопительные культуры и принцип селективности. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение.
68. Основные типы сред, используемых для культивирования микроорганизмов (по составу, физическому состоянию и т.п.).

Перечень вопросов для проведения вступительного экзамена по направленности Экология (03.02.08)

1. Краткая история экологии. Определение, предмет и задачи экологии. Структурные разделы экологии. Взаимосвязь экологии с другими науками.
2. Общие представления о системах. Виды систем, типы связей, особенности организации, развития, термодинамика систем. Иерархия биологических систем. Биологический спектр и разделы системной экологии. Составные части экосистемы, ее абиотическая и биотическая компоненты. Биоценология - учение об экосистемах, живой частью которых является биоценоз.
3. Круговорот веществ в экосистемах. Живое вещество, его накопление, состав. Масштабы этого процесса и учение о биосфере В.Н. Вернадского. Биогеохимические

циклы основных элементов живого вещества - углерода, азота, фосфора, кремния. Синтез и распад органического вещества в биосфере.

4. Факторы среды и общие закономерности их действия на организмы. Интенсивность факторов. Лимитирующие экологические факторы. Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда. Пределы экологической толерантности. Экологическая валентность. Стено- и эвритопные виды.

5. Основные абиотические факторы воздушно-наземной среды обитания: освещенность, температура, влажность воздуха, эдафические факторы. Группы живых организмов по отношению к этим факторам.

6. Основные абиотические факторы водной среды обитания: температура, освещенность, соленость, содержание растворенных газов, содержание биогенных элементов, водородный показатель и др.

7. Обмен веществ, источники энергии для организмов, гомеостаз. Интенсивность метаболизма в разных группах животных. Физиологические особенности разных организмов на примере трофической адаптации. Способы питания. Общие принципы адаптации на уровне организма. Пути приспособления к среде. Типы адаптации в зависимости от уровня регулируемых систем.

8. Периодические изменения физиологических процессов в организме: суточные и сезонные ритмы, их механизмы и регуляция. Восприятие информации органами чувств у живых организмов: свет и зрение, звук и слух, температура, животное электричество, рецепция магнитных полей.

9. Значение воды и минеральных солей для живых организмов. Водно-солевой обмен у организмов разных местообитаний (водных, наземных, сухих и влажных).

10. Популяционная структура вида у животных и у растений. Популяционный ареал вида. Статические и динамические показатели популяций. Половая, возрастная, пространственная, этологическая структуры популяций.

11. Биотический (репродуктивный) потенциал. Емкость и сопротивление среды. Основные типы кривых выживания (тип дрозофилы, тип гидры, тип устрицы). Экологические стратегии (г- и К-стратегии). Основные типы динамики населения по С.А. Северцову (стабильный, лабильный, эфемерный). Основные типы стратегий растений по Л.Г. Раменскому (виоленты, пациенты, эксплеренты).

12. Биотические факторы. Основные формы взаимоотношений организмов (аллелопатия, конкуренция, хищничество, мутуализм, протокооперация, комменсализм, паразитизм). Межвидовые отношения в биоценозах по В.И. Беклемишеву (трофические, топические, форические и фабрические связи).

13. Экосистемы. Структура экосистем. Распределение энергии в экосистеме. Пищевые цепи, пищевые сети. Трофические уровни. Экологические пирамиды. Закон Линдемана.

14. Структура биоценозов: вертикальная структура наземных и водных экосистем, горизонтальная структура, видовая структура. Экологическая ниша (фундаментальная, реализованная). Перекрывание ниш.

15. Понятие о сукцессии. Первичная сукцессия (ксерическая и гидрическая). Вторичная сукцессия. Этапы сукцессионного процесса по Ф. Клементсу. Постепенные и спонтанные сукцессии. Конструктивные и деструктивные сукцессии. Климакс.

16. Биосфера. История становления учения о биосфере. В.И. Вернадский и его вклад в развитие учения о биосфере. Состав и структура биосферы. Пространственная и

временная организация биосферы. Кибернетические принципы организации биосферы. Ноосфера – эволюционная стадия биосферы.

17. Вещество биосферы. Типы веществ. Основные свойства и биогеохимические функции живого вещества. Неравномерность распределения живого вещества в биосфере.

18. Биогеохимические круговороты веществ: геологический и биологический круговороты. Биофильные макро- и микроэлементы, их значение в биохимических циклах. Биохимические циклы главных биофильных макро- и микроэлементов.

19. Математические методы и статистика в экологии. Понятия и основные параметры генеральной совокупности. Выборка, репрезентативность выборки. Основные статистические показатели выборки. Показатели распределения, нормальное и ненормальное распределение. Доверительный интервал и статистическая надежность. Вероятность ошибки. Статистические критерии. Параметрические и непараметрические критерии.

20. История природопользования. Древнейшие формы использования человеком природных ресурсов. Взаимодействие общества и природной среды. Основные этапы воздействия общества на природу. Проблемы рационального использования природных ресурсов и загрязнения природной среды.

21. Экологические кризисы в истории человечества. Влияние деятельности человека на биосферу и ландшафты Земли. Антропогенное воздействие на природную среду. Экологические проблемы городов и пути решения экологических проблем. Обезлесение, опустынивание, проблема сохранения биологического разнообразия Земли. Демографический взрыв как социально-экологическая проблема. Проблемы, обусловленные быстрым ростом численности населения Земли.

22. Глобальный экологический кризис. Признаки глобального экологического кризиса.

23. Понятие о природных ресурсах и их видах. Классификационные признаки природных ресурсов. Классификация природных ресурсов по исчерпаемости. Сущность понятий: «ресурсоемкость», «природно-ресурсный потенциал», ««природопользование»». Основные принципы рационального природопользования. Роль рационального природопользования в инновационном развитии экономики.

24. Водные ресурсы. Мировой водный баланс. Водопотребление и водопользование. Виды водопотребителей и водопользователей. Истощение водных ресурсов. Проблема чистой воды на планете. Принципы рационального использования водных ресурсов.

25. Минеральные ресурсы. Классификационные признаки. Перспективы развития минерально-сырьевого комплекса, разнообразие использования. Внедрение принципов рационального потребления минерального сырья.

26. Лесные ресурсы. Роль леса в жизни природы и человека. Причины и последствия сокращения лесов. Принципы рационального использования лесных ресурсов.

27. Проблемы природопользования в промышленности. Добывающая промышленность. Черная и цветная металлургия. Нефтепереработка и химическая промышленность. Ядерная энергетика.

28. Сельское хозяйство как отрасль биологического природопользования. Структура сельского хозяйства. Универсальные экологические проблемы сельского хозяйства. Пути экологической оптимизации сельского хозяйства.

29. Основные принципы сохранения природной среды. Технологии, обеспечивающие сохранение окружающей природной среды. Малоотходные и безотходные технологии,

оборотное водоснабжение, очистные технологии. Значение очистных сооружений. Подходы к снижению вклада автотранспорта в загрязнение окружающей среды.

30. Крупнейшие международные организации по охране природы. "Красные книги" - Международная, республиканские и региональные, и их значение в деле охраны природы и сохранения генофонда биосферы.

31. Правовой подход к проблемам охраны окружающей природной среды. Законодательство Российской Федерации в сфере способствующие охране природы. Закон «Об охране окружающей среды». Надзорные методы контроля за исполнением законодательства об охране окружающей природной среды. Международное законодательство и сотрудничество в природоохранной деятельности.

32. Виды ответственности за экологические правонарушения. Экономический механизм природопользования. Плата за загрязнение окружающей среды и пользование природными ресурсами. Защита экологических прав.

33. Система особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Правовой режим особо охраняемых территорий. Роль биосферных заповедников, заказников и национальных (народных, природных) парков в сохранении ценных природных экосистем. Сохранение редких видов растений и животных. ООПТ Байкальской природной территории: история создания, современные проблемы функционирования. Закон об охране озера Байкал: история создания и современная практика применения. Экологические проблемы Байкальского региона.

34. Экологические аспекты концепции устойчивого развития. Элементы стратегии выживания человечества. Понятие об экологической экономике. Роль международных экологических отношений в предотвращении катастрофических последствий глобального экологического кризиса.

Перечень вопросов для проведения вступительного экзамена по направленности Физиология (03.03.01)

1. Современные представления о строении и функции мембран. Активный и пассивный транспорт через мембраны.
2. Электрические явления в возбудимых тканях. Мембранный потенциал и его происхождение. Потенциал действия и его фазы. Соотношение фаз возбудимости с фазами потенциала действия.
3. Современная теория мышечного сокращения и расслабления. Одиночные сокращения и его виды. Тетанус.
4. Строение и классификация синапсов. Механизм передачи возбуждения в синапсах (электрических и химических).
5. Особенности строения и передачи возбуждения в нервно-мышечных синапсах. Медиаторы, их синтез, секреция, взаимодействие с рецепторами.
6. Нейрон как структурная и функциональная единица ЦНС, его физиологические свойства и взаимосвязь с глиальными клетками.
7. Особенности передачи возбуждения в синапсах ЦНС. Возбуждающие синапсы и разнообразие медиаторов в ЦНС (ВПСР).
8. Структурно-функциональные особенности соматической и вегетативной нервной системы.

9. Сравнительная характеристика симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, синергизм и относительный антагонизм их влияния.
10. Современные представления о функциональной организации мозга.
11. Роль спинного мозга в процессах регуляции деятельности опорно-двигательного аппарата и вегетативных функций организма. Спинальные рефлексy.
12. Продолговатый мозг и мост, их участие в процессах саморегуляции функций. Центры продолговатого мозга.
13. Физиология среднего мозга, его рефлекторная деятельность. Децеребрационная ригидность и механизм её возникновения. Роль среднего и продолговатого мозга в регуляции мышечного тонуса.
14. Физиология мозжечка, его влияние на моторику и вегетативные функции организма. Нарушение двигательной функции при поражении мозжечка у человека.
15. Ретикулярная формация ствола мозга. Восходящие активирующие влияния на кору больших полушарий.
16. Гипоталамус. Участие гипоталамуса в регуляции вегетативных функций и в формировании эмоций и мотиваций. Таламус. Функциональная характеристика основных ядерных групп.
17. Лимбическая система и ее участие в формировании целостных поведенческих реакций организма.
18. Особенности строения различных отделов коры больших полушарий головного мозга.
19. Химическая классификация гормонов. Современные представления о механизмах взаимодействия гормонов с клетками-мишенями. Центральные и периферические механизмы регуляции функций желез внутренней секреции.
20. Гормоны гипофиза, его функциональные связи с гипоталамусом и участие в регуляции деятельности эндокринных органов.
21. Физиология надпочечников. Роль гормонов коры и мозгового вещества в регуляции функций организма.
22. Физиология щитовидной и околощитовидной желёз. Роль передней доли гипофиза в регуляции функций щитовидной железы.
23. Поджелудочная железа и ее гормональная функция. Значение инсулина в углеводной обмене.
24. Пищеварение в полости рта. Состав и физиологическая роль слюны. Слюноотделение, его регуляция.
25. Пищеварение в желудке.
26. Пищеварение в различных отделах тонкой кишки. Желчеобразования и желчевыделения.
27. Особенности пищеварения в толстой кишке.
28. Всасывание веществ в различных отделах ЖКТ. Виды и механизм всасывания веществ через биологические мембраны.
29. Состав крови. Основные физиологические константы крови и механизм их поддержания. Свойства и функции крови.
30. Гемопоез. Гуморальная регуляция эритро- и лейкопоеза.
31. Понятие о гемостазе. Процесс свёртывания крови и его фазы. Факторы, ускоряющие и замедляющие свёртывание крови.

32. Характеристика форменных элементов крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты), их роль в организме.
33. Группы крови. Резус-фактор. Переливание крови. Кровезамещающие растворы.
34. Физиологические свойства и особенности миокарда. Автоматия сердца. Сердце, значение его камер и клапанного аппарата, изменение давления и объема крови в полостях сердца в различные фазы кардиоцикла.
35. Электрокардиография.
36. Регуляция сердечной деятельности (миогенная, гуморальная, нервная).
37. Кровяное давление в различных отделах системы кровообращения. Факторы, определяющие его величину. Основные законы гемодинамики. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам.
38. Дыхание, его основные этапы. Давление в плевральной полости, его происхождение и значение в разные фазы дыхательного цикла. Механизм нарушения дыхания при пневмотораксе.
39. Газообмен в лёгких. Транспорт кислорода кровью. Кривая диссоциации оксигемоглобина, её характеристика. Транспорт углекислого газа кровью.
40. Дыхательный центр. Современные представления о его структуре и локализации. Автоматия дыхательного центра. Механизм смены дыхательных фаз.
41. Нефрон, строение, кровоснабжение. Механизм образования первичной мочи, её состав. Образование конечной мочи, её состав и свойства. Реабсорбция в канальцах, механизм её регуляции. Процессы секреции и экскреции в почечных канальцах.
42. Регуляция деятельности почек. Роль нервных и гуморальных факторов.

Перечень вопросов для проведения вступительного экзамена по направленности Иммунология (03.03.03)

1. Строение главного комплекса генов гистосовместимости. Три класса генов. Строение молекул I и II классов главного комплекса гистосовместимости.
2. Процессинг антигенов в цитоплазме. Протеасома, ее функции и локализация. Связывание фрагментированных в цитоплазме антигенов с молекулами главного комплекса гистосовместимости I класса. Роль цитоплазматического ретикулума..
3. Презентация антигенов. Размеры пептидов, связывающихся с молекулами гистосовместимости I и II классов. Щель Бьеркмана. Якорные аминокислоты. Механизмы, обеспечивающие многообразие пептидов, связанных с молекулами гистосовместимости. Клетки, экспрессирующие молекулы главного комплекса гистосовместимости I и II классов. Профессиональные антиген-представляющие клетки.
4. Эндоцитоз и процессинг антигенов в фаголизосомах. Связывание фрагментированных антигенов с молекулами гистосовместимости II класса. Инвариантная цепь, ее роль в связывании антигенов, фрагментирующихся в фаголизосомах. Доставка комплекса «молекула гистосовместимости II класса-пептид» на поверхность клетки.
5. Противоопухолевый иммунитет. Опухолеассоциированные антигены. Роль макрофагов, цитотоксических Т-лимфоцитов и Th1-клеток в противоопухолевом иммунитете.
6. Натуральные киллеры. Их рецепторы. Роль в противовирусном и противоопухолевом ответе. Антителозависимая клеточная цитотоксичность.

7. Роль гуморального звена иммунитета в противоопухолевом ответе. Способы ухода раковых клеток от иммунологического надзора.
8. Молекулярная структура антител. Строение антиген-связывающего центра.
9. Классы антител и их функции.
10. Строение генов, кодирующих цепи иммуноглобулинов. Генетическая природа разнообразия активных центров антител. Соматическая рекомбинация.
11. Предмет иммунологии. Иммунология как концептуальная наука о молекулярных и клеточных механизмах защиты организма от факторов, нарушающих его внутреннее равновесие. Краткая характеристика врожденного и адаптивного иммунитета.
12. Роль Дженнера, Пастера, Коха, Мечникова, Эрлиха и других ученых в развитие иммунологии
13. Общие принципы врожденного иммунитета. Молекулярные паттерны и их рецепторы.
14. Общие принципы адаптивного иммунитета. Клонально-селекционная теория Бернета. Связь врожденного и адаптивного иммунитета.
15. Сравнение особенностей врожденного и адаптивного иммунитета.
16. Патоген-ассоциированные молекулярные паттерны. Их рецепторы. Роль DAMP в механизмах врожденного иммунитета.
17. Моноциты/макрофаги, функции, рецепторы, фагосомы, лизосомы, участие во врожденном и адаптивном иммунитете, активация макрофагов. Тканевые макрофаги.
18. Дендритные клетки как основные антиген-презентирующие клетки, инициирующие адаптивный иммунный ответ
19. Нейтрофилы, как один из основных факторов естественной резистентности организма. Созревание нейтрофилов. Способ миграции по организму. Рецепторы, механизмы распознавания и уничтожения чужеродных объектов
20. Фагоцитоз. Клетки, обладающие фагоцитарной активностью. Стадии фагоцитоза. Кислород-независимые факторы защиты фагоцитов. Респираторный взрыв. Его продукты
21. Тучные клетки и базофилы. Особенности их строения, рецепторы, продукты секреции. Функции тучных клеток и базофилов в норме и патологии иммунной системы.
22. Эозинофилы. Особенности строения, способ миграции, рецепторы, иммунологические функции в норме и при патологии иммунной системы.
23. В-лимфоциты. Строение В-клеточного рецептора. Роль костного мозга и лимфоидных тканей в созревании В-лимфоцитов. Значение Т-клеток в созревании В-лимфоцитов.
24. Механизм двойного (когнатного) распознавания антигена В-лимфоцитами.
25. Основная функция В-клеток. Плазматические клетки. Классы иммуноглобулинов. Функции иммуноглобулинов в иммунном ответе.
26. Строение генов «зародышевой линии» альфа- и бета-цепей Т-клеточного рецептора. Понятие о генных сегментах. Соматическая рекомбинация. Механизм формирования разнообразия активных центров Т-клеточного рецептора.
27. Т-клеточный рецептор. Его строение. Распознавание Т-клеточным рецептором фрагментов антигенов в контексте молекул гистосовместимости.
28. Система интерферона, ее функции. Классификация интерферонов, механизмы действия. Спектр их применения.
29. Антибактериальный иммунитет. Роль факторов врожденного иммунитета на ранних стадиях инфекции. Роль системы комплемента, нейтрофилов. Формирование адаптивного

иммунного ответа. Роль антител и Т-клеток в антибактериальном иммунитете. Отличия антибактериального иммунного ответа от противовирусного.

30. Тимус. Его строение. Созревание Т-клеток в тимусе. Положительная и отрицательная селекция тимоцитов. Роль тимуса в обеспечении толерантности к своему.

31. Противовирусный иммунитет. Роль клеточного звена в формировании противовирусного иммунного ответа. Цитотоксические Т-лимфоциты, Th1-клетки. Врожденные факторы противовирусного иммунитета. Антитела и противовирусный ответ

32. Натуральные киллеры. Особенности строения. Рецепторы натуральных киллеров, Роль в противовирусном и противоопухолевом иммунитете.

33. Т-клеточный рецепторный комплекс, его строение. Понятие о CD3 антигене. Корецепторные молекулы. Их локализация на разных субпопуляциях Т-лимфоцитов и роль в развитии иммунного ответа.

34. Цитотоксические Т-лимфоциты. Основной маркер цитотоксических Т-лимфоцитов. Функция цитотоксических Т-лимфоцитов. Механизм обнаружения клеток-мишеней. Понятие об иммунологическом синапсе. Апоптоз как механизм гибели клеток-мишеней.

35. Антигены. Генетическая чужеродность, иммуногенность, антигенность. Гаптены. Химическая природа антигенов. Антигенные детерминанты (эпитопы). Линейные и конформационные доминанты. Тимус-зависимые и тимус-независимые антигены.

36. Основные популяции CD4-положительных Т-клеток. Th1 и Th2 клетки. Их роль в формировании клеточного и гуморального иммунного ответа. Примеры продуцируемых ими цитокинов.

37. Первичные иммунодефициты. Молекулярные основы первичных иммунодефицитов. Классификация и примеры первичных иммунодефицитов.

38. Активация В-лимфоцитов CD4-положительными Т-клетками. Механизм сцепленного (двойного) распознавания антигена. Роль поверхностных иммуноглобулинов, молекул гистосовместимости II класса и Т-клеточного рецептора в кооперации Т- и В-лимфоцитов.

39. Вторичные иммунодефициты. Факторы, приводящие к формированию вторичных иммунодефицитов. Способы коррекции вторичных иммунодефицитов.

40. Аллергические реакции. Аллергены. Механизмы возникновения аллергических реакций. Роль IgE, базофилов, тучных клеток, эозинофилов в формировании аллергических проявлений. Примеры аллергических заболеваний.

41. Белки системы комплемента. Молекулярные механизмы активации системы комплемента. Ранние и поздние этапы активации комплемента. Компоненты комплемента как медиаторы воспаления. Мембрано-атакующий комплекс.

42. Альтернативный путь активации комплемента, классический путь активации, лектиновый путь активации. Их роль в распознавании PAMP и элиминации патогенов.

43. Иммунный ответ против бактерий. Роль кишечной микрофлоры, эпителиальных покровов, альтернативного пути активации комплемента и фагоцитов в противобактериальном врожденном иммунитете. Гуморальный ответ на бактериальную инфекцию как составляющая адаптивного иммунного ответа. Вклад классического пути активации комплемента и макрофагов в реализацию противобактериального адаптивного ответа.

44. Центральные органы иммунной системы. Костный мозг, его значение, строение, функции

45. Инкапсулированные периферические органы иммунной системы. Лимфоузлы, селезенка, строение, функциональные особенности. Неинкапсулированная лимфоидная ткань. Пейеровы бляшки, GALT, BALT, MALT.
46. Роль лимфоидных органов в развитии иммунного ответа. Превращение наивных Т-лимфоцитов в эффекторные. Аффинное созревание антител в зародышевых центрах лимфоидных органов, переключение изотипов иммуноглобулинов.
47. Противоопухолевый иммунитет. Роль мутаций в возникновении опухолей. Цитотоксические Т-лимфоциты и натуральные киллеры как основные эффекторные клетки противоопухолевой защиты. Механизм их действия. Значение молекул гистосовместимости I класса в распознавании опухолевых клеток натуральными киллерами и цитотоксическими Т-лимфоцитами.
48. Аутоиммунные реакции. Аутоантитела и аутоантигены. Причины развития аутоиммунной патологии. Распространенность и примеры аутоиммунных заболеваний. Иммунологические механизмы их формирования.
49. Иммунологическая память. Механизмы возникновения. Вакцины, требования к вакцинам. Виды вакцин. Их роль в предотвращении инфекционных заболеваний.
50. Реакция антиген-антитело. Природа связей между активным центром антител и антигеном. Феномен преципитации. Реакция гемагглютинации. Иммунохимические методы анализа, основанные на этих феноменах.
51. Принципы иммуноферментного и иммунофлуоресцентного, радиоиммунного анализов. Чувствительность методов, их значение для иммунодиагностики.
52. Иммунная защита против грибов и простейших. Иммунитет против гельминтов.

4.2. Требования к реферату по специальной дисциплине

Реферат по специальной дисциплине должен показать исследовательский потенциал абитуриента, его подготовленность к выполнению научно-исследовательской программы аспирантуры.

Объем реферата не должен превышать 10 страниц машинописного текста через 1,5 интервала, шрифт Times New Roman, номер 14; размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,0 см, выравнивание по ширине.

Реферат должен содержать краткий обзор литературы (состояние вопроса) по предмету исследования, формулировку и обоснование проблемы: ее актуальность, фундаментальные и прикладные аспекты, степень разработанности.

В текст реферата могут быть включены схемы, таблицы, рисунки, приложения.

Структура реферата:

- титульный лист (см. Приложение);
- введение (актуальность, цель, задачи, методы исследования);
- проблемы исследования, ожидаемые результаты;
- заключение (выводы);
- список литературы;
- список опубликованных и направленных в печать статей и материалов (при наличии).

В реферате автор должен показать знание текущего состояния исследований в выбранной научной области, умение анализировать литературные источники, делать выводы о перспективах предполагаемого исследования.

Реферат представляется в приемную комиссию и на профильную кафедру не позднее, чем за две недели до вступительного испытания по специальной дисциплине. Профильная кафедра передает в экзаменационную комиссию реферат и рецензию на реферат. Рецензия принимается во внимание при проведении второй части экзамена - собеседования по тематике предполагаемого диссертационного исследования.

5. Описание шкал оценивания

Экзамен по специальной дисциплине оценивается по 10-балльной шкале.

Собеседование по тематике предполагаемого диссертационного исследования на основе подготовленного поступающим реферата оценивается по 10-балльной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение каждой части вступительного испытания, устанавливается равным 6 баллам. Результирующая оценка за вступительное испытание по специальной дисциплине складывается из оценки за экзамен по специальной дисциплине и оценки за собеседование по тематике предполагаемого диссертационного исследования на основе подготовленного поступающим реферата.

Шкала оценивания экзамена по специальной дисциплине

Оценка, баллы	Уровень подготовленности, характеризуемый оценкой
1	Нет ответа.
2	Нет понимания предмета.
3	Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос даже с помощью преподавателя.
4	Ответ с 3-мя и более грубыми ошибками, много неточностей, знания несистематические. Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос.
5	Ответ с 2-мя грубыми ошибками, много неточностей, знания несистематические. Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос даже с помощью преподавателя.
6	В целом положительный ответ с 3-4 незначительными ошибками. Умение с помощью преподавателя схематично, но правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос.
7	В целом хороший ответ с несколькими незначительными ошибками, умение сопоставить теоретические знания. Умение правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос. Владение информацией как минимум из одного источника основной литературы.
8	В целом полный ответ, демонстрирующий уверенные знания, с некоторыми неточностями, умение сопоставить теоретические знания. Свободное владение информацией из нескольких источников основной литературы.
9	Полный развернутый ответ, демонстрирующий системные знания, умение сопоставить теоретические знания, свободное владение информацией из нескольких источников основной и дополнительной литературы.
10	Полный развернутый ответ, демонстрирующий системные знания, умение сопоставить теоретические знания, свободное владение информацией из нескольких источников основной и дополнительной литературы. Иллюстрация ответа дополнительными примерами из собственных наблюдений и дополнительных источников информации.

Шкала оценивания собеседования на основе реферата

Оценка, баллы	Уровень подготовленности, характеризуемый оценкой
1	Содержание не соответствует теме реферата, материал не систематизирован и не структурирован, основные понятия проблемы не раскрыты; в постановке проблемы нет самостоятельности; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы не продемонстрировано умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать

	основные положения и выводы; неправильно оформлены ссылки на используемую литературу; продемонстрировано отсутствие грамотности и культуры изложения, культуры оформления
2	Содержание не соответствует теме реферата, материал плохо систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы не раскрыты; в постановке проблемы нет самостоятельности; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы не продемонстрировано умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы; неправильно оформлены ссылки на используемую литературу; продемонстрировано низкая грамотность и культура изложения, культура оформления
3	Содержание не соответствует теме реферата, материал систематизирован и структурирован с недочетами, основные понятия проблемы раскрыты не полностью; в постановке проблемы отсутствует самостоятельность; присутствие основных «классических» литературных источников по проблеме; правильно оформлены ссылки на используемую литературу; продемонстрирована культура оформления
4	Содержание соответствует теме реферата, но основные понятия проблемы не раскрыты; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы не продемонстрировано умение обобщать, нет ссылок на используемую литературу; отсутствует культура оформления
5	Содержание соответствует теме реферата, но основные понятия проблемы не раскрыты; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы не продемонстрировано умение обобщать, небрежно оформлены ссылки на используемую литературу; отсутствует культура оформления
6	Содержание соответствует теме реферата, материал систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы раскрыты; присутствие основных «классических» литературных источников по проблеме; правильно оформлены ссылки на используемую литературу; продемонстрирована грамотность и культура изложения, культура оформления
7	Содержание соответствует теме реферата, материал систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы раскрыты; в постановке проблемы присутствует новизна; присутствие основных «классических» литературных источников по проблеме; правильно оформлены ссылки на используемую литературу; продемонстрирована грамотность и культура изложения, культура оформления
8	Содержание соответствует теме реферата, материал систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы раскрыты; в постановке проблемы присутствует новизна; присутствие основных «классических» литературных источников по проблеме; правильно оформлены ссылки на используемую литературу; продемонстрирована грамотность и культура изложения, культура оформления
9	Содержание соответствует теме реферата, материал систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы раскрыты полностью и глубоко; в постановке проблемы присутствует новизна; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы продемонстрировано умение обобщать, аргументировать основные положения и выводы; присутствие основных «классических» литературных источников по проблеме; правильно оформлены ссылки на используемую литературу; продемонстрирована грамотность и культура изложения, культура оформления
10	Содержание соответствует теме реферата, материал систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы раскрыты полностью и глубоко; в постановке проблемы присутствует новизна и самостоятельность; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы продемонстрировано умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы; присутствие основных «классических» литературных источников по проблеме; правильно оформлены ссылки на используемую литературу; продемонстрирована грамотность и культура изложения, культура оформления

6. Источники для подготовки

Источники для подготовки:

по направлению 03.01.02. Биофизика

а) основная литература:

1. Антонов В., Козлова Е., Черныш А. Физика и биофизика. Издательство ГЭОТАР-Медиа. 2012. 472 с.
2. Биофизика. Под ред. Антонова В. Издательство Владос. 2006. 288 с.
3. Биофизика. Под ред. Артюхова В.Г. Издательства Академический Проект, Деловая

книга. 2009. 304 с.

4. Волькенштейн М. Биофизика. Издательство Лань . 2008. 608 с.
5. Джаксон М.Б. Молекулярная и клеточная биофизика. Изд. Мир, Бином. Лаборатория знаний. 2017. 552 с.
6. Рубин А.Б. Биофизика: в 3-х томах. Ижевск: ИКИ, 2013. 472 с.

б) дополнительная литература:

1. Максимов Г. Биофизика возбудимой клетки. Издательство: Институт компьютерных исследований. 2016. 208 с.
2. Самойлов В. Медицинская биофизика. Издательство: СпецЛит. 2013. 604 с.
3. Сердюк И.Н., Зайка Н., Зайка Дж. Методы в молекулярной биофизике. В 2-х томах. Т. 1. - М.: КДУ. 2009. 568 с.
4. Сердюк И.Н., Зайка Н., Зайка Дж. Методы в молекулярной биофизике. В 2-х томах. Т. 2. М.: КДУ, 2010. 736 с.
5. Ризниченко Г.Ю. Лекции по математическим моделям в биологии (издание 2-е испр. и дополн.) М.-Ижевск: РХД, 2011. 560 с.
6. Нанобиотехнологии: практикум. Под. ред. А.Б. Рубина. М.: Бином, 2011.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://elibrary.ru>
2. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
3. <http://www.tandfonline.com/loi/>

по направлению 03.01.04. Биохимия

а) основная литература:

- 1) Основы биохимии (ред. А.А. Анисимов). М.: Высшая школа, 1986.
- 2) Нельсон Д., Кохс М. Основы биохимии Ленинджера. В 3 т. М.: БИНОМ, 2015. 1782 с.
- 3) Малый практикум по биохимии. Часть I / Стручкова И.В., Брилкина А.А., Березина Е.В., Веселов А.П. Учебно-методическое пособие. Н.Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2014. 63с. - Пособие на кафедре.
- 4) Малый практикум по биохимии. Часть II / Березина Е.В., Брилкина А.А., Стручкова И.В., Веселов А.П. Учебно-методическое пособие. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017. – 50 с. - Пособие на кафедре.

б) дополнительная литература:

- 1) Стручкова И.В., Брилкина А.А., Веселов А.П. Регуляция биосинтеза белка. Учебно-методическое пособие. Н.Новгород. Изд-во ННГУ, 2011. 101 с. Пособие на кафедре
- 2) Стручкова И.В., Брилкина А.А. Аминокислоты. Учебно-методическое пособие. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017. 32 с. - Фонд электронных изданий ННГУ. Рег. № 1323.16.01 Дата издания (по журналу) 21.12.2017.
- 3) Веселов А.П., Стручкова И.В., Брилкина А.А. Нуклеиновые кислоты. Учебно-методическое пособие. Н.Новгород. Изд-во ННГУ, 2006. 62 с. - Пособие на кафедре
- 4) Углеводы / Стручкова И.В., Александрова И.Ф., Веселов А.П., Смирнов В.Ф. Методическое пособие по биохимии. Н.Новгород: Нижегородский госуниверситет, 1998. 38 с. - Пособие на кафедре.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://elibrary.ru>

по направлению 03.01.05 Физиология и биохимия растений

а) основная литература:

1. Кузнецов Вл.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. М.: Абрис, 2012. 783с. Доступно в ЭБС "Консультант студента"
2. Медведев С.С. Физиология растений: Учебник. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2004. 336с.
4. Физиология растений / Н.Д. Алехина и др. Под ред. И.П. Ермакова. М.: Академия, 2005. 640с.
3. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений /Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, и др. Под ред. Н.Н. Третьякова. 2-е изд. М.:КолосС, 2013. 656с. [Электронный ресурс] Доступно в ЭБС "Консультант студента"
5. Физиология растений. Малый практикум /Синицына Ю.В., Агеева М.Н., Половинкина Е.О. Н.Новгород: изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2017. 80с. (в печати).

б) дополнительная литература:

1. Физиология растений и животных. Учебное пособие / В.Г. Скопичев. СПб.:Прспект Науки, 2013. 368с. Доступно в ЭБС "Консультант студента"
2. Практикум по физиологии растений с основами биологической химии / Панкратова Е.М. М. : КолосС, 2013. 175с. Доступно в ЭБС "Консультант студента"

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://fizrast.ru> (свободный доступ)

по направлению 03.02.01 Ботаника

а) основная литература:

1. Актуальные проблемы геоботаники. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007, 246 с.
2. Алексеев Е.Б., Губанов И.А., Тихомиров В.Н. Ботаническая номенклатура. М.: изд-во Моск. ун-та. 1989. 169с.
3. Алехин В.В. География растений (основы фитогеографии, экологии и геоботаники). М.: Учпедгиз. 1950. 419 с.
4. Афанасьева Н.Б., Березина Н.А. Ботаника. Экология растений в 2 ч. Часть 1: учебник для бакалавриата и магистратуры . 2-е изд., испр. и доп. М.:Изд-во Юрайт. 2017. 411 с. (<https://biblio-online.ru/viewer/74DC07E2-AOD2-4AOE-B33F-96C6A47327DA#/>)
5. Афанасьева Н.Б., Березина Н.А.Ботаника. Экология растений в 2 ч. Часть 2: учебник для бакалавриата и магистратуры. 2-е изд. испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт. 2017. 395 с.
6. Барашков Г.К. Сравнительная биохимия водорослей. М.: Изд-во «Пищевая промышленность», 1972. 337 с.
7. Ботаника: В 4 т. Т.1. Водоросли и грибы: Учебник для студ. высш. учебн. заведений / Г.А. Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л. Тарасов. – М.: Издат. центр «Академия», 2006. 320 с. Т. 2. . 2006. 320 с.
8. Ботаника: Курс альгологии и микологии: Учебник/од ред. Ю.Т. Дьякова.- М.: Изд-во МГУ. 2007. 559 с.
9. Ботаника. Систематика растений [электронный ресурс]: учебное пособие/ С.Н. Пятунина, Н.М. Ключникова. М.: Прометей, 2013.

б) дополнительная литература:

1. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР/ Под. Ред. В.М. Горленко. М.: Мысль. 1978. 365 с. Водоросли. Справочник / С.П. Вассер, Н.В. Кондратьева, Н.П. Масюк и др. – Киев: Наукова Думка. 1989. 608 с.
2. Горбунова Н.П. Альгология: Учебное пособие для вузов по специальности «Ботаника». М.: Высшая школа. 1991. 256 с.
3. Дьяков Ю.Т. Введение в альгологию и микологию: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ. 2000. 192 с
4. Жизнь растений. М.: Просвещение, Т. 1-6. 1974-1982.
5. Зеров Д.К. Очерк филогении бессосудистых растений. Киев, 1972. 316с.
6. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Ботаника. Систематика растений. М.: Про-свещение. 1975. 608с.
7. Красилов В.А. Происхождение и ранняя эволюция цветковых растений. М.: Наука, 1989. 263с Кусакин О.Г., Дроздов А.Л. Филема органического мира. Ч. 1. Прологомены к построению филемы. Спб., 1994. 282 с.
8. Кусакин О.Г., Дроздов А.Л. Филема органического мира. Ч. 2. Prokaryota, Eukaryota: Microsporobiontes, Archemonadobiontes, Euglenobiontes, Myxobiontes, Rhodobiontes, Alveolates, Heterokontesю – Спб.: Наука. 1977. 381 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека - <http://www.elibrary.ru>
2. Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна» - <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm>
3. Библиотека «Ихтика» - http://ihtik.lib.ru/ihtik_dvd_biolog.html
4. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>
5. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
6. ЭБС «Юрайт» <http://biblio-online.ru>
7. ЭБС «Znaniy.com» <http://www.znaniy.com>
8. Российская государственная библиотека (РГБ) <http://www.rsl.ru/s410/nel/>

по направлению подготовки 03.02.03. Микробиология

а) основная литература:

1. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. М.: Академия, 2007.
2. Современная микробиология. Прокариоты. 1 и 2 том / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Дривса, Г. Шлегеля. М.: Мир 2005.

б) дополнительная литература:

1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. СПб.: Н-Л, 2010.
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. Т. 1-2.
3. Пиневич А.В. Микробиология. Биология прокариотов. СПб.: СПбУ, 2009. В 3 тт.
4. Руководство по медицинской микробиологии / Под ред. А.С. Лабинской, Е. Г. Волиной, Н. Н. Костюковой, С. М. Ивановой. 2008, 2010, 2013. Кн. 1 – 3.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека - <http://www.elibrary.ru>
2. Национальный центр биотехнологической информации <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
3. Классическая и молекулярная биология - <http://www.molbiol.ru>
4. База знаний по биологии человека <http://humbio.ru/>
5. Журналы американского общества по микробиологии - <http://journals.asm.org>

по направлению 03.02.08. Экология

а) основная литература:

1. Дроздов В.В. Общая экология. Учебное пособие. – СПб: РГГМУ, - 2011. – 412 с.
2. Morin Peter J. Community ecology. – 2011. – 407 p.
3. Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Краткий курс общей экологии. Часть I: Экология видов и популяций: Учебник. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. – 206 с.

б) дополнительная литература:

1. Общая экология (вопросы, ответы, тесты) / Д.Б. Гелашвили, Е.Б. Романова, И.С. Макеев; Под общей редакцией Д.Б. Гелашвили. – Нижний Новгород: ННГУ, 2013. – 530 с.
2. Розенберг Г.С. Введение в теоретическую экологию/ В 2-х т. – Тольятти: Кассандра, 2013.
3. Хван Т. А., Шинкина М. В. - Экология: основы рационального природопользования : учеб. пособие для бакалавров. - М.: Юрайт, 2013. - 319 с.
4. Марфенин Н. Н. - Экология: учеб. для студентов вузов, обучающихся по естеств.-науч. и гуманитар. направлениям. - М.: Академия, 2012. - 512 с.
5. Бродский А. К. - Экология: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров "Биология", "Экология и природопользование". - М.: КноРус, 2012. - 272 с.
6. Шилов И. А. - Экология: учеб. для студентов высш. биол. и мед. специальностей вузов. - М.: Юрайт, 2011. - 512 с.
7. Шилов И. А. - Экология: учебник для бакалавров высш. биол. и мед. специальностей высш. учеб. заведений. - М.: Юрайт, 2012. - 512 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Электронные информационные ресурсы ГПНТБ России по экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecology.gpntb.ru/ecolibrary/>
2. База данных по экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.energsoft.info/soft_ecolog.html
3. Информационные ресурсы по экологии [Электронный ресурс] Международный центр научной и технической информации. – Режим доступа: <http://www.icsti.su/portal/rus/projects/index.php?m=projects&s=ecology>
4. База данных ММЦ ИРИС [Электронный ресурс]. Международный маркетинговый центр. Экология. – Режим доступа <http://database.imc-iris.com/request.php?cat=Ecology&page=1>
5. Элементы большой науки [Электронный ресурс]: новости науки. – Режим доступа: <http://elementy.ru/news>
6. The Nature Conservancy [Электронный ресурс]: сайт на англ. яз. – Режим доступа: <http://nature.org/>
7. Радиоактивное загрязнение населенных пунктов РФ. Материалы по чернобыльской аварии [Электронный ресурс]: Институт Проблем безопасного развития атомной энергетики. – Режим доступа: <http://www.ibrae.ac.ru/>
8. Вода и экология: проблемы и решения [Электронный ресурс] – Электрон. журн. – Режим доступа к журналу: <http://www.wemag.ru/>
9. Информационный портал [Электронный ресурс]: Охрана природы. Нормативно-правовая база. – Режим доступа: <http://www.battery.ru/>
10. Экология. Навигатор по информационным ресурсам [Электронный ресурс] ГПНТБ СО РАН – Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/ecolos/index.htm>

по направлению 03.03.01. Физиология

а) основная литература:

1. Камкин А. Г., Киселева И. С. Атлас по физиологии: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 020200 "Биология" и специальности 020205 "Физиология" : в 2 т. Т. 2. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 448 с., 212 цв. ил.
2. Камкин А. Г., Киселева И. С. - Атлас по физиологии: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 020200 "Биология" и специальности 020205 "Физиология" : в 2 т. Т. 1. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 408 с., 220 цв. ил.
3. Физиология человека: учеб. для студентов мед. ин-тов./Бабский Е. Б., Глебский В. Д., Коган А. Б., Коротько Г. Ф., Косицкий Г. И. М.: Альянс, 2015. - 544 с.
4. Физиология человека: учебное пособие/под. ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. М.: Медицина, 2007. 660с.

б) дополнительная литература:

1. Физиология человека: учеб. для студентов вузов, специализирующихся в области медицины, биологии и валеологии./Агаджанян Н. А., Тель Л. З., Циркин В. И., Чеснокова С. А. - М. ; Н. Новгород: Медицинская книга : Изд-во НГМА, 2001. 526 с.
2. Физиология человека: в 3 томах. Пер. с англ. /Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса, М: Мир, 2005.
3. Гинойн Р. В., Хомутов А. Е. Физиология соматической и вегетативной нервной системы: учеб. пособие для студентов ННГУ, обучающихся по специальности 020201 "Биология". - Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2011. 123 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы медицинские поисковые системы:

1. www.spsl.nsc.ru/win/navigatr.html ("Навигатор по информационно-библиотечным ресурсам Интернет" на сайте ГПТНБ Сибирского отделения РАН. Является общим метаресурсом, интегрирующим ссылки на другие библиотеки.)
2. it2med.ru/mir.html ("МИР — Медицинские интернет-ресурсы" на сайте "МедИнформКонсалтинга" (Москва). Является специализированным метаресурсом, интегрирующим ссылки на медицинские библиотеки и другие медицинские ресурсы.)
3. www.scsml.rssi.ru/ (Центральная научная медицинская библиотека (ЦНМБ) ММА им. И. М. Сеченова), база данных "Российская медицина" — содержит информацию о первоисточниках, поступивших в ЦНМБ после 1988 г. по разделам)
4. www.webmedinfo.ru/index.php (WEBmedINFO.RU — книги (по многим медицинским специальностям), программное обеспечение, справочники, атласы, тесты, рефераты, истории болезни, статьи, поиск лекарств в аптеках разных городов.)
5. medlib.ws/ (Medlib.ws — новый проект (открыт 1 августа 2008 г.), предлагающий книги и статьи по многим медицинским специальностям, по народной медицине и здоровому образу жизни. Кроме того, на сайте размещены электронные справочники, тесты и видеоматериалы). ucm.sibtechcenter.ru/ ("Сводный каталог периодики и аналитики по медицине" — реализуется с марта 2003 г. и объединяет 12 медицинских библиотек России различной ведомственной принадлежности. Основная цель проекта — создание сводного каталога периодики и аналитической росписи по медицине. В качестве лингвистического обеспечения ресурса выступают тезаурус MeSH и база данных " Медики России".)

по направлению 03.03.03. Иммунология

а) основная литература:

1. Черешнев В.А., Шмагель К.В. Иммунология. – М.:Магистр-Пресс, 2-13. – 448 с.
2. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. – М.: Мир, 2002. – 589 с.
3. Новиков В.В., Добротина Н.А., Бабаев А.А. Иммунология. - Н.Новгород:Изд-во ННГУ им. Н.И.Лобачевского, 2005. – 212 с.

б) дополнительная литература:

1. Kenneth Murphy. Janeway's Immunobiology. – 8-th edition. 892 p.
2. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика: Учебное пособие. – Новосибирск: Сиб. Унив. Изд-во, 2002. – 459 с.
3. Добротина Н.А., Ежова Г.П., Бабаев А.А., Новиков В.В. Белки. Часть 1, Н.Новгород:Изд-во ННГУ им. Н.И.Лобачевского, 2002. - 50 с.
4. Бабаев А.А., Ежова Г.П., Добротина Н.А., Новиков В.В. Белки. Часть 2. Молекулы адгезии. Учебное пособие, Н.Новгород, Изд-во ННГУ, 2004. - 101 С.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Национальный центр биотехнологической информации - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
2. Научная электронная библиотека - <http://www.elibrary.ru>
3. Журнал Immunology - www.jimmunol.org
4. Иммунологический журнал - www.omicsonline.org/clinical-cellular-immuno
5. Журнал Клиническая иммунология - www.journals.elsevier.com/clinical-immunology
6. Классическая и молекулярная биология - <http://www.molbiol.ru>

Составители _____ /д.б.н. Воденеев В.А./
 _____ /д.б.н. Веселов А.П./
 _____ /д.б.н. Охапкин А.Г./
 _____ /д.б.н. Новиков В.В./
 _____ /д.б.н. Гелапвили Д.Б./
 _____ /д.б.н. Дрюгина А.В./

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института биологии и биомедицины от 24.05.2017 года, протокол № 10.

Председатель методической комиссии _____ /к.б.н. Воденеева Е.Л./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

(факультет / институт)

Реферат по специальной дисциплине

Направление подготовки

06.06.01 Биологические науки

(указывается код и наименование направления подготовки)

Тема: _____

Выполнил: ФИО

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Нижний Новгород

2017