ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЁВА»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор – проректор
по научно-исследовательской работе
_____Прокофьев А.Б.

Программа вступительного испытания в аспирантуру
по специальной дисциплине

Группа научных специальностей 1.5 Биологические науки:
1.5.4 Биохимия;
1.5.5 Физиология человека и животных;
1.5.15 Экология.

Самара 2022

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по специальной дисциплине разработана в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования уровней специалист, магистр.

Разработчики программы:

Писарева Е.В., и.о. заведующего кафедрой биохимии, биотехнологии и биоинженерии, кандидат биологических наук, доцент.

Инюшкин А.Н., заведующий кафедрой физиологии человека и животных, доктор биологических наук, профессор.

Кавеленова Л.М., заведующая кафедрой экологии, ботаники и охраны природы, доктор биологических наук, профессор.

Директор естественнонаучного института
д.ф.-м.н., профессор И.П. Завершинский

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине «Биохимия»

1. Предмет и задачи биологической химии.
2. Основные этапы развития биохимии.
3. Развитие биохимии в России, выдающиеся российские биохимики.
4. Связь биохимии с физиологией, молекулярной биологией и генетикой.
5. Связь биохимии с практикой: агрономией, микробиологией, биотехнологией, медициной,ветеринарией и пр.
6. Неорганические соединения клетки.
7. Основные буферные системы живых организмов.
8. Классификация аминокислот, входящих в состав белков и их роль в структуре белковых молекул,физико-химические свойства аминокислот.
9. Пептидная связь, ее свойства.
10. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, третичная и четвертичныеструктуры белков.
11. Денатурация и ренатурация белков.
12. Классификация белков по структуре, форме, функциям, составу.
13. Пищевая ценность белков, понятие о незаменимых аминокислотах.
14. Классификация углеводов, свойства, функции, строение отдельных углеводов.
15. Классификация липидов и липофильных соединений: жирные кислоты, триглицериды,фософглицеролипиды, холестерол.
16. Структура и функции бимембран.
17. Классификация витаминов, их роль в функционировании ферментов.
18. Биофлавоноиды, рутин. Ретиноиды, каротиноиды.
19. Витаминоподобные соединения: убихиноны, холин, омега-3-жирные кислоты.
20. Пигменты растений.
21. Химическая природа и особенности структурной организации белков-ферментов.
22. Энергия активации ферментативных реакций.
23. Понятие об активном центре ферментов.
24. Уравнение Михаэлиса-Бриггса-Холдейна.
25. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты.
26. Коферменты в ферментативном катализе.
27. Специфические активаторы и ингибиторы ферментов.
28. Локализация ферментов в клетках.
29. Специфичность ферментов.
30. Классификация ферментов и ее принципы.
31. Регуляция активности и синтеза ферментов.
32. Иммобилизация ферментов.
33. Макроэргические соединения.
34. Локализация окислительных процессов в клетке.
35. Дыхательные цепи ферментов.
36. Электрохимическое сопряжение в мембранах и окислительное фосфорилирование, строениеАТФазного комплекса и синтез АТФ.
37. Фотосинтез как основной источник органических веществ на Земле.
38. Структура фотосинтетического аппарата.
39. Гликолиз и гликогенолиз.
40. Пентозофосфатное окисление глюкозы.
41. Энергетическая характеристика гликолиза, ПФП и образования ацетил-КоА.
42. Ферментативный гидролиз жиров в клетках, регуляция.
43. Синтез триглицеридов и фосфолипидов. Биосинтез и катаболизм холестерина.
44. Образование жёлчных кислот, стероидных соединений и их роль.

45. Распад белков в тканях.
46. Окислительное дезаминирование, переаминирование и амидирование.
47. Орнитиновый цикл и пути утилизации аммонийных катионов.
48. Синтез и распад азотистых оснований.
49. Цикл три- и дикарбоновых кислот.
50. Сопряжение процессов гликолиза, расщепления жирных кислот и цикла Кребса.
51. Понятие ген и оперон.
52. Биосинтез нуклеиновых кислот: репликация, транскрипция.
53. Биосинтез белка.
54. Генетический код.
55. Структура и функции рибосом.
56. Механизм трансляции.
57. Сигнальные молекулы: медиаторы, факторы роста, цитокины, гормоны.
58. Механизмы проведения сигнала в клетки.
59. Строение и функции межклеточного матрикса соединительной ткани.
60. Особенности биохимии эритроцитов, шунт Люберинга-Рапопорта.
61. Система свёртывания крови и биохимия тромбоцитов.
62. иохимические основы иммунитета.
63. Особенности метаболизма в нервных клетках.
64. Биосинтез крахмала, клетчатки, гемицеллюлозы, их свойства.
65. Глиоксилатный цикл.
66. Фотосинтетические аппараты растений.
67. Световые и темновые реакции фотосинтеза.
68. Цикл Кальвина.
69. Виды и химизм брожений и дыхание микроорганизмов.
70. Виды фотосинтеза у бактерий. Цикл Арнона.

Основная литература

1. Биохимия и молекулярная биология : Учебное пособие для вузов / Ю.П. Фролов, М.М. Серых, О.Н. Макурина и др. ; Самарский гос. ун-т; Самарская гос. с/х. акад.; Под ред. Ю.П. Фролова .- Самара : Самарский университет, 2004 .- 501с.
2. Регуляторные системы организма человека : Учеб. пособие для вузов / В.А. Дубынин, А.А. Каменский, М.Р. Сапин, В.И. Сивоглазов .- М. : Дрофа, 2003 .- 368с.
3. Биохимия : Учебник для вузов / Под ред. Е.С. Северина .- 3-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР- Медиа, 2006 .- 784 с.
4. Камкин А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток : учебное пособие для вузов / А.Г. Камкин, И.С. Киселева .- М. : Академия, 2008 .- 592 с.
5. Коничев А.С. Молекулярная биология : Учебник для вузов / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова .- 2-е изд., испр. - М. : Academia, 2005 .- 400с.
6. Проскурин И.К. Биохимия : Учебное пособие для вузов / И.К. Проскурина .- М. : ВЛАДОС- ПРЕСС, 2004 .- 236с.
7. Мецлер Д. Биохимия: В 3-х т.: Пер. с англ. М.: Мир, 1980 г.
8. Ленинджер А. Основы биохимии: В 3-х т.: Пер. с англ. М.: Мир, 1985 г.

Дополнительная литература

1. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987 г.
2. Основы биохимии. /Уайт А., Хендлер Ф., Смит Э. и др.: В 3-х т.: Пер. с англ. М.: Мир, 1981 г.
3. Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология: Пер. с англ. М., 1999 г.
4. Плакунов В.К. Основы энзимологии. М., 2001 г.

5. Электронные ресурсы библиотеки Самарского государственного университета (Elsevir, Springer и др.).
6. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. Чл.-корр. РАМН С.Е. Северина, 2011, 624 с.
7. Северин Е.ВС. Биохимия, изд. 5. доп. и испр., 2015.
8. Ауэрман Т.Л., Сусляк Г.М., Генералова Т.Г. основы биохимии. Учебное пособие / Высшееобразование. Бакалавриат, 2016.
9. Статья Сорокин А.В., Ким Е.Р., Овчинников Л.П. Протеасомная система деградации ипроцессинга // Успехи биологической науки, Т. 49, 2009, с. 3-7.

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине
«Физиология человека и животных»

1. Основные этапы истории развития физиологии, как экспериментальной науки. Значение работ И.М. Сеченова и И.П. Павлова для развития мировой и отечественной физиологии.
2. Природа нервного возбуждения. Нервная клетка и функциональное значение ее частей. Представление о рецепторах, синапсе, афферентных и эфферентных путях в нервной системе.
3. Учение о рефлексе. Рефлекторная дуга, как структурная основа рефлекса. Рефлекторная теория (Р. Декарт, Я. Прохазка).
4. Учение И.П. Павлова об условных рефлексах как высший этап в развитии рефлекторной теории. Природа безусловного рефлекса. Соотношение между безусловным и условным рефлексом в механизме временной связи.
5. Функциональная система как принцип интегративной деятельности целого организма (П.К. Анохин).
6. Современные представления о мембранной теории происхождения потенциала покоя и потенциала действия. Роль ионов натрия, калия, кальция в генерации потенциала покоя и потенциала действия.
7. Функциональное значение нервных волокон, особенности строения и физиологические свойства. Механизм проведения нервного импульса.
8. Строение и физиология нервно-мышечного синапса. Синапсы с химической и электрической передачей возбуждения. Механизм синаптической передачи возбуждения. Возбуждающий и тормозный постсинаптический потенциал.
9. Физиологические свойства скелетных мышц и мышечных волокон. Строение мышечного волокна. Возбуждение мышечного волокна. Передача возбуждения к сократительному аппарату. Теории мышечных сокращений.
10. Сила мышц. Утомление при мышечной деятельности. Природа и локализация утомления. Влияние нервных и гуморальных факторов на восстановление работоспособности организма после мышечной деятельности. Активный отдых, спортивная тренировка.
11. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Рефлекторная дуга как структурная основа рефлекса. Принцип обратной связи в деятельности нервной системы.
12. Медиаторы ЦНС, явления одностороннего проведения возбуждения, трансформация ритма возбуждения. Пространственная и временная суммация возбуждения.
13. Центральное торможение (И.М. Сеченов). Основные виды центрального торможения. Функциональное значение тормозных процессов.
14. Общие принципы координационной деятельности ЦНС. Принцип реципрокности (Н.Е. Веденский, Ч. Шеррингтон), принцип доминанты (А.А. Ухтомский). Современные представления об интегративной деятельности ЦНС.
15. Функции спинного мозга. Строение рефлекторных дуг спинальных рефлексов. Роль сенсорных, промежуточных и моторных нейронов. Виды спинальных рефлексов.
16. Функции заднего мозга. Вегетативные центры. Надсегментарные влияния продолговатого мозга. Статические рефлексы и их центральный аппарат. Шейные и лабиринтные рефлексы, децеребрационная ригидность.
17. Ретикулярная формация ствола мозга, ее нисходящие и восходящие влияния. Функции ретикулярной формации.
18. Функции среднего мозга. Роль среднего мозга в локомоторных функциях организма, участие среднего мозга в осуществлении зрительных и слуховых рефлексов.
19. Функции мозжечка. Мозжечково-спинальные и мозжечково-корковые взаимоотношения. Участие мозжечка в регуляции двигательных и вегетативных функций, роль в регуляции движений и тонуса скелетной мускулатуры.
20. Базальные ганглии. Бледный шар, хвостатое и чечевицеобразное ядра — строение, афферентные и эфферентные связи, функциональные особенности. Роль базальных ганглиев в интегративной деятельности мозга.

21. Структура и функции таламических ядер. Специфические и неспецифические ядра таламуса. Взаимодействие между неспецифическими ядрами таламуса и ретикулярной формацией. Релейная функция таламических ядер. Роль таламуса в механизмах болевой чувствительности.

22. Функции гипоталамуса. Участие ядер гипоталамуса в регуляции вегетативных функций. Роль гипоталамуса в формировании мотиваций и эмоций.

23. Лимбическая система и ее участие в формировании целостных поведенческих реакций организма. Миндалевидный комплекс, перегородка, гиппокамп и их свойства. Роль лимбических структур мозга в механизме эмоций.

24. Кора больших полушарий головного мозга. Проекционные, ассоциативные, зоны коры, особенности их строения и функции. Физиологические особенности старой и новой коры больших полушарий.

25. Проблема динамической локализации функций в коре больших полушарий. Кортикофугальные влияния коры на подкорковые образования. Влияние коры на деятельность внутренних органов (К.М.Быков).

26. Электроэнцефалография и анализ электроэнцефалограммы (ЭЭГ). Вызванные потенциалы коры больших полушарий, микроэлектродный метод изучения активности нейронов коры и подкорковых образований.

27. Физиологическая роль вегетативной нервной системы в регуляции функций организма. Центральные и периферические вегетативные рефлексы. Медиаторы и рецепторы пре- и постганглионарных отделов симпатической и парасимпатической нервной системы, их функции. Адаптационно-трофическое влияние вегетативной нервной системы (Л.А.Орбели).

28. Учение И.П. Павлова о высшей нервной деятельности. Сложные безусловные рефлексы, их биологическое значение, механизмы инстинктивного поведения. Условный рефлекс как форма приспособления организма к изменющимся условиям существования.

29. Классификация условных рефлексов. Методы исследования условнорефлекторной деятельности животных и человека. Механизмы образования условных рефлексов. Современные теории о месте и механизмах замыкания условного рефлекса. Рефлекторная дуга условного рефлекса.

30. Процессы торможения в коре больших полушарий. Безусловное (внешнее) и условное (внутреннее) торможение. Виды внутреннего торможения. Теория условного торможения.

31. Движение и взаимодействие процессов возбуждения и торможения в коре больших полушарий. Аналитико-синтетическая деятельность коры головного мозга. Динамический стереотип.

32. Типы высшей нервной деятельности. Классификация и характеристика типов ВНД. Изучение типологических особенностей ВНД человека. Представление о первой и второй сигнальных системах (И.П. Павлов). Слово как «сигнал сигналов». Развитие абстрактного мышления у человека.

33. Теории сна. Активный и пассивный сон (И.П. Павлов). Фазы сна. Современные представления о физиологических механизмах сна.

34. Память и ее значение в формировании целостных приспособительных реакций. Виды памяти. Современные представления о механизмах памяти.

35. Мотивации и эмоции как компонент целостных поведенческих реакций, их биологическая роль. Теории эмоций.

36. Понятие о рецепторах и сенсорных системах. Общие принципы функциональной организации сенсорных систем. Общая физиология рецепторов. Классификация. Преобразование сигналов в рецепторах. Рецептивные поля.

37. Основные типы кожных рецепторов, статическая и динамическая механорецепция. Температурная и болевая чувствительность, лемнисковые пути проведения и анализа соматической чувствительности. Спино-таламическая система. Подкорковые и корковые центры соматической чувствительности.

38. Вестибулярная сенсорная система, ее структура и функции. Рецепторы вестибулярного аппарата. Функция вестибулярных ядер продолговатого мозга. Вестибуло-мозжечковые функциональные отношения.

39. Слуховая сенсорная система, ее структура и функции. Физические характеристики звуковых сигналов. Биомеханика и физиология наружного, среднего и внутреннего уха. Абсолютная слуховая чувствительность, адаптация. Пространственный слух.

40. Зрительная сенсорная система, ее структура и функции. Глаз и его вспомогательный аппарат. Фоторецепторы. Построение изображения на сетчатке. Аккомодация глаза. Наружное коленчатое тело. Высшие отделы зрительной системы, световая чувствительность.

41. Острота зрения, движения глаз и их роль в зрении. Цветовое зрение и теории цветоощущения. Бинокулярное зрение.

42. Обонятельная сенсорная система, ее структура и функции. Восприятие запахов, рефлекторная регуляция обонятельной чувствительности. Обонятельная адаптация. Классификация запахов. Качество запахов и свойства молекул пахучих веществ.

43. Строение вкусовых рецепторов и центральных отделов вкусовой системы. Основные характеристики вкусовой сенсорной системы. Теория вкусовой рецепции. Современные представления о механизмах деятельности вкусовых рецепторов.

44. Основные физиологические константы жидкостей внутренней среда организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость) и саморегуляторные механизмы поддержания этих констант. Гомеостаз и гомеокинез. Общие принципы, лежащие в основе функциональных систем поддержания гомеостаза во внутренней среде организма.

45. Количество и состав крови человека. Состав плазмы. Физиологическая роль отдельных ее компонентов. Строение и физиологические функции эритроцитов. Физиологические свойства и функции отдельных видов лейкоцитов. Лейкоцитарная формула крови.

46. Современные представления о системах и механизмах свертывания и противосвертывания крови и их регуляция. Защитная функция крови и понятие о клеточном и гуморальном иммунитете. Резус-фактор.

47. Общий план строения системы кровообращения. Давление в различных отделах сосудистого русла. Пульсовое давление. Методы измерения кровяного давления, кровотока и объемов циркулирующей крови в сердечно-сосудистой системе.

48. Микроциркуляция. Строение и функция капиллярного русла. Транскапиллярный обмен. Резистивные и емкостные сосуды. Механизмы регуляции сосудистого тонуса. Базальный тонус сосудов и его нервная и гуморальная регуляция. Сосудосуживающие и сосудорасширяющие нервы.

49. Строение сердца и его роль в кровообращении. Нагнетательная функция сердца. «Закон сердца» Франка-Старлинга. Строение к физиология сердечной мышцы. Инотропное состояние сердечной мышцы, его показатели (индексы), роль кальция, катехоламинов.

50. Мембранный потенциал и потенциал действия сердечной мышцы. Пейсмекерный потенциал. Проводящая система сердца. Ритмическая активность различных отделов сердца. Электрокардиография. Нервная и гуморальная регуляция деятельности сердца.

51. Сердечно-сосудистый центр продолговатого мозга, его тоническая активность. Роль высших отделов центральной нервной системы и кортико-гипоталамических механизмов в регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы. Рефлексогенные зоны сердечно-сосудистой системы, их роль в поддержании артериального давления.

52. Биомеханизм вдоха и выдоха. Растяжимость легких, эластическое сопротивление дыханию. Внутриплевральное давление и его значение. Работа дыхательных мышц. Сурфактанты, их физиологическая роль.

53. Вентиляция легких, легочные объемы и емкости. Состав и свойства альвеолярного воздуха. Диффузия газов в легких. Транспорт кислорода и углекислого газа кровью. Газообмен между легкими и кровью, кровью и тканями.

54. Структурно-функциональная организация дыхательного центра. Автоматия дыхательного центра, гипотезы ее объясняющие. Роль надбульбарных структур в регуляции дыхания. Периферические и центральные хеморецепторы дыхания.

55. Пищеварение в полости рта. Методы исследования функции слюнных желез. Состав слюны, значение ее составных частей, Механизм секреции слюны. Регуляция слюноотделения.

56. Пищеварение в полости желудка. Методы изучения секреторной функции желудка. Состав желудочного сока и значение его компонентов (ферменты, соляная кислота, слизь). Фазы желудочной секреции.

57. Пищеварение в 12-перстной кишке. Секреторная функция поджелудочной железы. Состав поджелудочного сока и значение его компонентов для пищеварения. Значение желчи в процессах пищеварения. Регуляция секреторной функции поджелудочной железы, желчеобразования и желчевыделения.

58. Пищеварение в тонкой и толстой кишках. Состав и свойства кишечного сока. Полостное и мембранное (пристеночное) пищеварение, общая характеристика, значение их в пищеварении и всасывании. Двигательная деятельность тонкого и толстого кишечника, их регуляция.

59. Физиология всасывания. Методы его изучения. Механизмы всасывания. Особенности всасывания белков, жиров, углеводов, воды и солей. Регуляция всасывания. Физиологическое значение бактериальной флоры в толстой кишке. Барьерная функция печени.

60. Энергетический обмен организма в покое (основной обмен) и факторы, на него влияющие. Дыхательный коэффициент и его изменения. Специфическое динамическое действие пищи. Физиологические принципы компенсации энергетических и пластических затрат (основы рационального питания).

61. Температурная топография организма человека, ее величина и колебания. Представление о «ядре» и «оболочке». Физиологические механизмы поддержания относительного постоянства температуры. Механизмы теплообразования и теплоотдачи. Химическая и физическая теплорегуляция.

62. Почки, их строение и выделительная функция. Нефрон как функциональная единица почки. Современные представления о механизмах мочеобразования. Клубочковая фильтрация. Канальцевая реабсорбция и секреция. Методы оценки величины фильтрации, реабсорбции и секреции. Коэффициент очищения и его определение.

63. Современные представления о нейрогуморальных механизмах регуляции выделительной и гомеостатической функции почек. Условно-рефлекторные изменения деятельности почек. Ренин-ангиотензиновая система и кровяное давление.

64. Особенности эндокринной регуляции физиологических функций. Современные представления о единстве нервной и эндокринной регуляции. Железы внутренней секреции. Современные представления о механизмах взаимодействия гормонов с клетками-мишенями.

65. Эндокринная функция передней и задней долей гипофиза. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система. Щитовидная железа и ее гормональная функция. Роль передней доли гипофиза в регуляции функций щитовидной железы. Паращитовидные железы и их роль в кальциевом обмене.

66. Поджелудочная железа и ее гормональная функция. Значение инсулина в углеводном обмене. Эндокринная функция надпочечников. Адреналин, кортикостерон, альдостерон, их природа и физиологическое значение.

67. Половые гормоны и их функция. Роль гормонов гипоталамо-гипофизарной системы в регуляции репродуктивной функции. Менструальный цикл и его регуляция.

Основная литература

1. Нормальная физиология : учебник / под ред. К. В. Судакова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 880 с. - ISBN 978-5-9704-3528-1.

2. Агаджанян Н.А., Власова И.Г., Ермакова Н.В., Торшин В.И. Основы физиологии человека. - Москва: Изд-во РУДН, 2004. - 408 с. - ISBN 5-209-01040-6.

3. Шмидт Р. Ф., Тевс Г. Физиология человека (комплект из 4 книг). - Москва: Мир, 2005. ISBN 5-03-003575-3.

Дополнительная литература

1. Эккерт Р., Рэндалл Д., Огастин Д. Физиология животных. Механизмы и адаптации. Учебник в двух томах. - Москва: Мир, 1991. ISBN 5-03-001457-8.

2. Начала физиологии: Учебник в двух томах / под ред. акад. А.Д. Ноздрачева. – СПб.: Лань, 2005. ISBN 5-06-000126-1.

3. Физиология человека: Учебник / под ред. В.М.Смирнова. – Москва.: Медицина, 2002. - 608 с. ISBN 5-225-04175-2.

4. Сандаков Д.Б., Захаревская Г.И. Физиология человека и жвотных: элементарные физиологические процессы. Курс лекций. Минск: Изд-во БГУ, 2003. - 52 с. ISBN 985-445-893-8.

Вопросы к вступительному испытанию по специальной дисциплине «Экология»

Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет экологии. Цели и задачи.

Экология как наука о взаимоотношениях живых организмов и образуемых ими сообществ между собой и окружающей средой. Главные теоретические задачи экологии – изучение закономерностей процессов, происходящих в природе, основных закономерностей функционирования биосферы.

Задача прикладной экологии – разработка основных принципов рационального взаимодействия общества и природы. Структура современной экологии как социально-естественной науки.

Тема 2. Экология биосферы (глобальная экология)

Существующие гипотезы происхождения жизни на Земле: креационизм, гипотеза стационарного состояния, Теория Большого взрыва, гипотеза панспермии, эволюционная концепция развития природы и гипотезы о происхождении человека от обезьяноподобных предков Ж.Б. Ламарка, глобальное эволюционное учение о биологической эволюции Ч. Дарвина.

Основные закономерности эволюции биосферы. Микроэволюция. Макроэволюция. Главный критерий эволюции. Закон необратимости эволюции. Закон ненаследуемости приобретенных признаков. Правило прерывистого равновесия. Правило ускорения эволюции.

Состав и структура биосферы. Живое, биогенное, биокосное и костное вещество. Биота и ее роль в биосфере. Закон константности живого вещества. Основные свойства и функции биосферы. Биосфера как целостная система.

Тема 3. Общая экология

Признаки, функции и свойства живых систем. Единство химического состава живых организмов. Живые системы как открытые системы, способные к обмену веществами и энергией с окружающей средой. Потоки энергии и веществ в живых системах. Живые системы – самоуправляющиеся и самоорганизующиеся системы. Наследственность и изменчивость живых систем. Динамичность живых систем.

Функции живого вещества: питание, дыхание, выделение, раздражительность, большая скорость протекания реакций, высокая скорость обновления вещества.

Разнокачественность форм жизни и биогенный круговорот. Продуценты, консументы, редуценты.

Тема 4. Уровни организации живых систем

Надорганизменный уровень организации живых систем. Аутоэкология, популяционная экология (демэкология), синэкология, глобальная экология.

Популяционно-видовой уровень живых систем. Вид как основная структурная единица в системе живых организмов. Критерии вида: морфологический, генетический, физиологический, географический, экологический.

Популяция как форма существования вида. Основные характеристики популяции: плотность, численность, возрастной состав, характер распределения особей популяции в пространстве.

Экосистемный уровень. Экосистема как любая совокупность взаимодействующих организмов и окружающей среды. Биоценоз. Классификация экосистем по размерам, месту нахождения, по продуктивности. Биомаса. Естественные экосистемы, искусственные экосистемы.

Тема 5. Абиотические факторы

Температура. Влияние температуры на жизненные процессы. Температурные пороги жизни. Принципы теплообмена организма. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Температура и развитие. Правило термальной константы развития. Эффективная температура. Сумма эффективных температур. Пассивная устойчивость. Температурные адаптации. Вода и минеральные соли. Водно-солевой обмен у водных организмов. Пресноводная осморегуляция. Осморегуляция в море.

Водный и солевой обмен на суше. Влажные местообитания. Растения влажных биотопов. Сухие биотопы и аридные зоны. Растения засушливых местообитаний.

Кислород. Газообмен в водной среде.

Свет как экологический фактор. Биологическое действие различных участков спектра солнечного излучения. Свет как фактор фотосинтеза. Свет и биологические ритмы. Антропогенные факторы и их воздействие на окружающую среду.

Тема 6. Взаимодействие организмов в экосистемах

Пищевые цепи. Перенос вещества и энергии. Экологические пирамиды. Правило 10%. Непищевые отношения: мутуализм, конкуренция, экологическая ниша.

Общие закономерности действия факторов среды.

Факториальная экология – исследование влияния абиотических факторов на живые организмов в природных и лабораторных условиях с целью установления пределов толерантности и оценки устойчивости организмов к внешним условиям.

Тема 7. Биохимические циклы

Круговороты газообразных веществ и осадочные циклы. Экологические и экономические аспекты нарушения замкнутости биохимического цикла углерода под действием антропогенных факторов. Экологические и экономические аспекты нарушения биохимических циклов азота, фосфора, кислорода и серы под действием антропогенных факторов.

Круговорот воды и его роль в формировании природных условий на планете.

Тема 8. Экология человека

Биосоциальная природа человека. Эволюция человека. Среда жизни человека. Потребности человека. Зависимость здоровья человека от образа жизни, загрязнения среды обитания, климата и погоды. Разработка принципов и механизмов обеспечивающих устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды при создании безопасной и комфортной среды жизнедеятельности.

Тема 9. Прикладная экология

Прикладная экология – наука, изучающая механизмы разрушения биосферы человеком и способы предотвращения этого процесса. Задача науки – разработка принципов и практических мер, направленных на охрану живой природы как на видовом, так и на экосистемном уровне. разработка принципов создания искусственных экосистем. Исследование влияния антропогенных факторов на экосистемы различных уровней с целью разработки экологически обоснованных норм воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу. Инженерная экология. Объект и предмет исследования инженерной экологии. Демографические проблемы человечества и пути их решения. Продовольственная проблема и пути ее решения. Энергетическая проблема и пути ее решения. Оценка воздействия на окружающую среду. Основные направления защиты атмосферы. Государственная экологическая экспертиза. Экологическое глобальное прогнозирование, концепция устойчивого развития.

Государственная экологическая политика в России. Понятие и виды природопользования. Природные ресурсы и их классификация. Экологическое законодательство Российской Федерации.

Тема 10. Загрязнение окружающей среды. Экологический мониторинг.

Источники загрязнения: природные и антропогенные. Влияние различных отраслей хозяйства на окружающую среду. Характеристика и классификация загрязнений.

Загрязнение гидросферы. Источники, влияние различных видов загрязнений на гидробиоценозы. Влияние загрязнения поверхностных вод на здоровье человека. Нормативы качества воды (санитарно-гигиенические, экологические).

Загрязнение почв. Источники загрязнения, влияние на плодородие. Нормативы качества почв (химические, санитарные, биологические).

Загрязнение атмосферы. Источники нормирование, влияние на здоровье населения.

Автотранспорт как источник загрязнения окружающей среды.

Качество окружающей среды и здоровье человека.

Экологический мониторинг. Классификация систем и методов мониторинга. Глобальный, фоновый, национальный, региональный и локальный мониторинг.

Химические, физико-химические, физические, биологические и дистанционные методы экологического мониторинга. Геоинформационные системы в экологическом мониторинге. Мониторинг воздуха, почв, поверхностных вод.

Вопросы к вступительному испытанию

1. Основные свойства живых систем. Уровни организации биосистем
2. Предметные области аут-, дем-, синэкологии
3. Общие законы функционирования системы организм - среда
4. Общие закономерности действия экологических факторов
5. Влияние температуры на жизненные процессы. Температурные пороги жизни. Суммы эффективных температур
6. Вода и минеральные соли. Водно-солевой обмен у водных организмов
7. Водно-солевой обмен на суше
8. Кислород как экологический фактор
9. Свет как экологический фактор
10. Взаимодействие организмов в экосистемах
11. Методы исследования влияния абиотических факторов на живые организмы в природных и лабораторных условиях
12. Надорганизменные биосистемы. Популяции: структура, динамика, закономерности развития и функционирования
13. Структура и функционирование экосистем
14. Экосистемные законы
15. Динамика экосистем
16. Законы функционирования биоценозов и сообществ
17. Энергетика, потоки веществ, продуктивность и надежность биоценозов и сообществ
18. Структура и видовой состав биоценозов и сообществ
19. Биосфера как специфическая оболочка Земли. Эволюция биосферы
20. Функциональные связи в биосфере
21. Живое вещество биосферы и его функции
22. Общие закономерности организации экосферы и биосферы Земли
23. Круговорот воды, его роль в формировании природных условий на Земле
24. Биохимические циклы
25. Биогеохимические циклы углерода и азота, экологические и экономические аспекты их нарушения
26. Биогеохимические циклы фосфора и серы, экологические и экономические аспекты их нарушения
27. Демографические проблемы человечества
28. Продовольственная проблема и пути её решения

29. Энергетическая проблема и пути её решения
30. Характеристика и классификация загрязнений окружающей среды
31. Влияние различных отраслей хозяйства на окружающую среду
32. Загрязнение гидросферы, источники, влияние различных видов загрязнения на экосистемы водоемов. Влияние загрязнения поверхностных вод на здоровье населения. Нормирование загрязнения
33. Загрязнение почв, источники, влияние на плодородие, самовосстанавливающую способность различных видов загрязняющих веществ. Нормирование
34. Загрязнение атмосферы. Источники, нормирование, влияние на здоровье населения
35. Автотранспорт как источник загрязнения окружающей среды
36. Экология человека. Качество окружающей среды и здоровье населения
37. Экологический мониторинг. Классификация методов и систем мониторинга. Глобальный, фоновый, региональный и локальный мониторинг
38. Мониторинг воздуха
39. Мониторинг поверхностных вод
40. Мониторинг почв
41. Геоинформационные системы в экологическом мониторинге
42. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и экологическая экспертиза
43. Государственная экологическая экспертиза
44. Экологическое глобальное прогнозирование, концепция устойчивого развития
45. Государственная экологическая политика России
46. Понятие и виды природопользования
47. Природные ресурсы и их классификация
48. Экологическое законодательство Российской Федерации

Основная литература

1. Акимова, Т. А. Экология: человек - Экономика - Биота - Среда: учебник / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юнити, 2017. – 495 с.
2. Богданов, И. И. Экология популяций и сообществ: учебное пособие для студентов экологических специальностей педагогических вузов / И. И. Богданов; Омский государственный педагогический университет. – Омск : Омский государственный педагогический университет (ОмГПУ), 2015. – 256 с.
3. Валова (Конылова) В.Д. Экология: Учебник. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К». 2007. – 352 с.
4. Волков В.А. Теоретические основы охраны окружающей среды. СПб.: Лань, 2015. – 254 с.
5. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные / Под ред. Т.В. Гусевой. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 192 с.
6. Гиляров, А. М. Экология биосферы / А. М. Гиляров; под общ. ред. Д. В. Карелина, Л. В. Полищук. – Москва : Московский Государственный Университет, 2016. – 160 с.
7. Гридэл, Т. Е. Промышленная экология : учебное пособие / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; пер. с англ. С. Э. Шмелева ; пер. с англ. под ред. Э. В. Гирусова. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 527 с.
8. Дмитриев В.В., Жиров А.И., Ласточкин А.Н. Прикладная экология М.: Изд.ц. «Академия», 2008. – 608 с.
9. Ларичкин, В. В. Экология: оценка и контроль окружающей / В. В. Ларичкин, Н. И. Ларичкина, Д. А. Немущенко; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 124 с.
10. Лысенко И. О., Окрут С. В., Зеленская Т. Г., Степаненко Е. Е., Мандра Ю. А., Васильева Н. Н., Кознеделева Т. А. Экологическая инфраструктура. Ставрополь: АГРУС (СтГАУ), 2013. 120 с.

11. Никаноров А.Н. Глобальная экология. М.: Наука 2001. – 543 с.
12. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России. М.: Финансы и статистика. 1995. – 528 с.
13. Прохоров Б.Б. Экология человека. М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 320 с.
14. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы, М., Россия молодая, 1994., 367 с.
15. Степановских, А. С. Общая экология: учебник / А. С. Степановских. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 688 с.
16. Тихонова И.О., Тарасова В.В., Кручинина Н.Е. Мониторинг атмосферного воздуха. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 128 с.
17. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Селиванова Н.В. Прикладная экология. Уч. пособ. для вузов. М.: Академ Проект Традиция, 2005 – 384 с.
18. Хаустов А.П., Редина М.М. Экологический мониторинг. М.: Издательство Юрайт, 2014. 637 с.
19. Экологическое состояние территории России/ Под ред. С.А. Ушакова, Я. Г. Каца, М.: «Академия», 2002. – 128 с.

Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру

Вступительные испытания по специальной дисциплине проходит по билетам с вопросами. Каждый билет содержит по два вопроса. Испытание проводятся в сочетании письменной и устной формы, при которой подготовка к ответу осуществляется в письменной форме на экзаменационных листах, а сам ответ на вопросы, поставленные в билете, и дополнительные вопросы комиссии осуществляется в устной форме.

Оценка ответов претендентов на поступление в аспирантуру проводится по 10-ти балльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным в таблице.

Оценка, баллы	Критерии
1	Нет ответа
2	Нет понимания предмета
3	Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос даже с помощью преподавателя
4	Ответ с тремя и более грубыми ошибками, много неточностей, знания несистематические. Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос, даже с помощью преподавателя
5	Ответ с двумя грубыми ошибками, много неточностей, знания несистематические. Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос.
6	В целом положительный ответ с несколькими незначительными ошибками. Умение с помощью преподавателя схематично, но правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос.
7	В целом хороший ответ с одной - двумя 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.