

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

Е.В. Коновалова

«28» августа 2018 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)**

Направление подготовки:
06.06.01 Биологические науки

Направленность программы:
Математическая биология, биоинформатика

Отрасль науки:
Биологические науки

Квалификация:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:
очная, заочная

Сургут 2018 г.

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями:

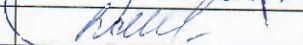
1. Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 871, зарегистрированный в Министерстве юстиции Российской Федерации 20 августа 2014 г. № 33686.

2. Приказа Министерства образования и науки РФ от 30 апреля 2015 г. № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»

Автор программы: профессор, д.биол.н. Еськов В.М.

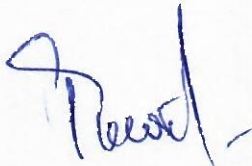


Согласование рабочей программы

Подразделение (кафедра/ библиотека)	Дата согласования	Ф.И.О., подпись нач. подразделения
Кафедра биофизики и нейрокибернетики	09.07.2018	 Филатов М.А.
Отдел комплектования	09.07.2018	 Дмитриева И.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биофизики и нейрокибернетики
« 9 » 07 2018 года, протокол № 04.1/18

Заведующий кафедрой
биофизики и нейрокибернетики



д.б.н., профессор Филатов М.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета института естественных и
технических наук « 18 » 07 2018 года, протокол № 45

Председатель УС ИЕиТН



к.хим.н., доцент Ю.Ю.Петрова

1. ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является определение сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника аспирантуры, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач.

Задачи государственной итоговой аттестации:

- выявление уровня подготовленности выпускника к самостоятельной научно-исследовательской и преподавательской работе и ее оценка;
- развитие навыков самостоятельной научной и педагогической деятельности, систематизация теоретических и практических навыков, полученных в результате обучения.

2. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Государственная итоговая аттестация завершает освоение основных профессиональных образовательных программ подготовки кадров высшей квалификации.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре проводится в форме (в указанной последовательности):

- государственного экзамена;
- защиты научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

В соответствии с ФГОС ВО (подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность программы Математическая биология, биоинформатика в блок «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка и сдача государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНИКА

Компетентностная характеристика выпускника аспирантуры по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность программы Математическая биология, биоинформатика.

Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников аспирантуры:

УК-1 Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

УК-2 Способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

УК-3 Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

УК-4 Готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках

УК-5 Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

ОПК-1 Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

ОПК-2 Готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

ПК-1 Способностью владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований, адаптировать и обобщать их результаты по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе

ПК-2 Способностью моделировать динамику распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний при помощи метода Эйлера и использовать метод наименьших квадратов (МНК) и метод минимальной реализации (ММР) для идентификации параметров процессов, составлять и объяснять модели: Мальтуса, Ферхюльста-Пирла, Лотки-Вольтерра

ПК-3 Готовностью применять результаты теоретического и экспериментального исследования, основных методов математического анализа и моделирования, стандартных статистических пакетов для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач

ПК-4 Способностью моделирования и построения математических моделей по экспериментальным данным с помощью в рамках современных подходов и с помощью методов компьютерного моделирования развития популяций в рамках 3-х подходов

ПК-5 Способностью проводить статистическую обработку результатов эксперимента, устанавливать характер и тип распределения объектов с разными параметрами признака, выявлять изменчивость признака, оценивать значимость различия показателей в разных совокупностях, а также формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы

4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1 Форма проведения государственного экзамена

Государственный экзамен представляет собой проверку теоретических знаний аспиранта и практических умений осуществлять научно-педагогическую деятельность. При сдаче государственного экзамена аспирант должен показать способность самостоятельно осмысливать и решать актуальные педагогические задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции.

Государственный экзамен представляет собой традиционный устный (письменный) междисциплинарный экзамен, проводимый по утвержденным билетам (списку вопросов).

4.2 Порядок проведения государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в сроки, определенные в учебном плане, по дисциплинам, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника.

Государственный экзамен проводится в устной или письменной форме, может проводиться в один или несколько этапов (состоять из одной и более частей).

На подготовку устного ответа или оформление письменного ответа на вопросы экзаменационного билета отводится не более трех часов. Для подготовки ответа аспирант использует экзаменационные листы, которые хранятся после экзамена в личном деле аспиранта. На экзаменах может быть разрешено пользование справочниками и другой учебной, учебно-методической и научной литературой, если это предусмотрено Программой ГИА.

При письменной форме сдачи экзамена, после проверки ГЭК представленного обучающимся ответа, при необходимости, может проводиться дополнительно собеседование членов ГЭК с аспирантами.

Результаты экзамена объявляются:

– в день проведения экзамена после оформления протоколов заседаний ГЭК для проводимых в устной форме;

– на следующий рабочий день после дня проведения и оформления протоколов заседаний ГЭК – проводимых в письменной форме.

На каждого аспиранта заполняется протокол приема государственного экзамена по каждому

этапу, в который вносятся вопросы, содержание заданий или предложенного в ОПОП ВО оценочного средства и дополнительные вопросы членов ГЭК. Каждый из листов протокола приема государственного экзамена подписывается всеми присутствующими на экзамене членами ГЭК и секретарем.

Аспирант, получивший по результатам государственного экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускается к представлению и защите научного доклада.

4.3 Содержание государственного экзамена.

Содержанием специальности 03.01.09 Математическая биология, биоинформатика является:

- изучение основных моделей популяционных процессов в условиях природных и техногенных воздействий, задачи идентификации параметров биоэкологических процессов;
- выявление и осмысление новых методов изучения устойчивости биологических систем, а также анализ детерминистских, стохастических и хаотических процессов в природе и их описание в рамках современной математики;
- анализ нейрокомпьютеров и нейроэмуляторов для диагностики экосистем и экспертной оценки антропогенного воздействия на природные и урбанизированные экосистемы.

Объектом исследований данной специальности являются:

- статистическая обработка результатов эксперимента, установление характера и типа распределения объектов с разными параметрами признака, выявление изменчивости признака, оценка значимости различия показателей в разных совокупностях, а также проверка выдвигаемых статистических гипотез;
- значимость различия показателей в разных совокупностях в области современных методов систематизации биологических данных.

Области исследований:

1. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА

Кинетика биологических динамических процессов. Построение модели, типы моделей (имитационные, динамические, точечные, распределенные и т.д.). Временная иерархия процессов, методы декомпозиции и редукции больших систем. Примеры кинетических моделей биологических процессов. Качественные методы исследования динамической системы (системы обыкновенных дифференциальных уравнений). Понятие стационарного состояния в кинетике биологических процессов. Устойчивость стационарного состояния.

Кинетические модели, описываемые одним дифференциальным уравнением первого порядка. Пример модели роста популяции. Экспоненциальная модель. Изучение модели Ферхюльста-Пирла на примере динамике роста и развития организма человека. Кинетические модели, описываемые двумя дифференциальными уравнениями. Фазовая плоскость, фазовые траектории, особые точки (точки покоя).

Оценка устойчивости систем. Типы особых точек, их характеристика. Примеры автоколебаний в биологии условия возникновения автоколебаний. Модели динамики роста популяции, взаимодействия видов популяций, конкуренция, симбиоз, хищник-жертва. Пример построения модели типа «хищник-жертва (паразит-хозяин)» на фазовой плоскости. Молекулярная организация сократительного аппарата миофибрилл. Модель Хилла. Мостиковая гипотеза мышечного сокращения.

Построение модели, типы моделей (имитационные, динамические, точечные, распределенные и т.д.). Временная иерархия процессов, методы декомпозиции и редукции больших систем. Примеры кинетических моделей биологических процессов. Качественные методы исследования динамической системы (системы обыкновенных дифференциальных уравнений). Понятие стационарного состояния в кинетике биологических процессов. Устойчивость стационарного состояния. Кинетические модели, описываемые одним дифференциальным уравнением первого порядка.

2. СИНЕРГЕТИКА БИОСИСТЕМ

Основные этапы развития междисциплинарного подхода в XX веке. Эволюция системных представлений от тектологии Богданова до синергетики. Какова роль параметров порядка и в чем заключается принцип подчинения Г. Хакена. Особенности современного этапа междисциплинарной коммуникации. Роль принципов становления и бытия в описании эволюции систем. Система “черный ящик” и ее описание в рамках биокибернетического подхода.

Предвестники катастроф. Катастрофы «сборка» в обыденной жизни. Причины широкой применимости модели «хищник-жертва» в природных и социогуманитарных системах. Классификация общих динамических систем. Типы аттракторов в маломерных моделях. Основные сценарии перехода к хаосу.

Горизонт предсказуемости и каковы принципы прогнозирования в хаосе. Фрактальные структуры в природе и динамическом хаосе, причина их повсеместности. Сценарии преодоления хаоса. Обобщенная рациональность и рождение параметра порядка. Формальные теории устойчивости БДС в рамках теории систем.

Реакции экосистем на внешние возмущающие воздействия. Классификация благоприятных и неблагоприятных факторов в рамках теории синергизма. Роль распределенных систем и нейрокомпьютинга в моделировании процессов обучения и коммуникации. Роль принципов коэволюции при прогнозе развития систем с разной общественной формацией. Особенность синергетического подхода в исследовании сложных систем.

3. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Автоматизированные системы и компьютерные технологии в счете и обработке информации при изучении медико-биологических систем: дискреция непрерывного сигнала, теорема Котельникова. Разложение в ряд функций, модели биосистем в виде дифференциальных уравнений. Кривые роста и массы человека. Виды моделирования в биологии и медицине.

Переход от разностных к дифференциальным уравнениям. Понятие корреляционного анализа. Метод минимальной реализации и адаптивного наблюдателя в описании медико-биологических процессов. Автокорреляционные функции. Реальные ограничения статистических методов. Компартиментно-кластерный подход в межаттракторных взаимодействиях нейро-ЭВМ. Параметрическая и непараметрическая оценка статистических данных.

Границы стохастики и возможности описания хаоса в медико-биологических системах с позиций гистограмм, энтропии Шеннона и Кулбака-Лейблера. Биосистемы как системы третьего типа. Хаос в динамике поведения БДС и методы его регистрации. В чем сущность использования метода расчета матриц межаттракторных расстояний параметров квазиаттракторов вектора состояния организма человека (ВСОЧ). Методика расчета параметров квазиаттракторов БДС.

Модели в персонифицированной медицине. Модели популяционного взрыва, с лимитированием, эпидемических заболеваний для описания роста и развития организма животных и человека. Противоэпидемические мероприятия. Модели периодических процессов на фазовой плоскости. Системы «паразит-хозяин». Компартиментно-кластерные методы решения задач оптимизации. Оптимальная борьба с вредителями и оптимизация противоэпидемических мероприятий. Детерминистские, стохастические и хаотические процессы в биомедицинских системах. Их описание в рамках современной математики. Основные определения (детерминизм, стохастика, хаос, аттракторы, квазиаттракторы).

4. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Детерминистские, стохастические и хаотические процессы в природе. Их описание в рамках современной математики. Преимущества и недостатки детерминистского подхода. Понятие модели. Виды моделирования в биологии: имитационное моделирование, модели в виде дифференциальных уравнений (ДУ) и разностных уравнений (РУ). Модели в частных производных. Примеры. Понятие

о компартментно-кластерном моделировании. Компартментно-кластерный подход в описании биопроцессов. Примеры трехкомпартментных и кластерных моделей в биологии.

Матричное описание взаимодействий между популяциями. Примеры простейших детерминистских моделей (модель популяционного взрыва, с лимитированием, “хищник – жертва”). Их имитационное представление на ЭВМ. Примеры простейших программ. Описание стохастических процессов в биологии. Соотношение между детерминистскими и стохастическими подходами. Преимущества и недостатки этих подходов.

Понятие о дискретных и непрерывных случайных величинах (ДСВ и НСВ). Группировка данных, совокупность и вариационный ряд. Расчет доверительного интервала и его проверка по различным критериям. Ряд распределения, интегральная и дифференциальная функция распределения. Функция Гаусса и распределение Бернулли. Обработка медицинских и биологических данных на практике. Ранжирование ряда, построение гистограмм, приблизительное определение дисперсии и математического ожидания ДСВ. Примеры из биологии и медицины. Доверительный интервал. Распределение Стьюдента. Примеры.

Понятие об уравнении регрессии. Расчет регрессии с помощью метода наименьших квадратов. Расчет коэффициента корреляции. Понятие о множественной регрессии. Элементы дисперсионного анализа. Основные критерии: Фишера, хи-квадрат и другие. Использование статистических методов в имитационном моделировании. Метод минимальной реализации. Использование нейрокомпьютеров и нейроэмуляторов для диагностики экосистем и экспертной оценки антропогенного воздействия на природные и урбанизированные экосистемы. Современные экспертные системы в биологии.

4.4 Перечень экзаменационных вопросов

1. Методы системной биологии
2. Модели взаимодействующих видов. Автоколебательные процессы в биологических системах
3. Моделирование мышечного сокращения
4. Окружающая среда как система. Опасные природные явления
5. Техногенные системы и их взаимодействие с окружающей средой. Технические аварии и катастрофы
6. Методология оценки экологического риска
7. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды.
8. Меры по ликвидации последствий техногенных аварий и катастроф
9. Описательная статистика
10. Основы теории гипотез
11. Корреляционный и регрессионный анализ зависимостей
12. Использование параметрических критериев в медико-биологических исследованиях
13. Использование непараметрических критериев в медико-биологических исследованиях
14. Автоматизированные системы и компьютерные технологии в объеме и обработке информации при изучении медико-биологических систем
15. Идентификация моделей в виде дифференциальных уравнений и разностных уравнений. Методы структурной и параметрической идентификации
16. Идентификация хаотических режимов биосистем (свойство перемешивания, автокорреляция показатели Ляпунова)
17. Энтропия в анализе биосистем. Хаос в термодинамике жизни.
18. Программа Matrix в обработке данных. Биосистемы как системы третьего типа. Хаос в динамике поведения БДС и методы его регистрации.
19. Новые парадигмы в теоретической и экспериментальной биологии. Соотношение между детерминистским, стохастическим и хаотическим подходами.
20. Общие представления о синергизме на уровне функциональных систем организма (ФСО).

21. Устойчивость БДС к внутренним перестройкам и внешним возмущениям. Теория бихевиоризма.
22. Идентификация интервалов устойчивости в КРС, НМС и популяциях.
23. Модели простых и иерархических экосистем.
24. Двухвидовые и многовидовые экосистемы. Теорема Гаузе.
25. Идентификация матриц A_{ij} межкластерных взаимодействий.
26. Использование нейросетевых технологий в диагностике саногенеза и патогенеза
27. Методы синергетики и теории хаоса-самоорганизации
28. Детерминистские, стохастические и хаотические процессы в природе. Преимущества и недостатки детерминистского подхода.
29. Использование статистических методов в описании медико-биологических систем
30. Методы теории хаоса-самоорганизации в оценке поведения биосистем
31. Базы данных в биологии и медицине. Понятие компартментно-кластерного анализа.
32. Вектор состояния биосистемы $x(t)$ в фазовом пространстве состояний. Виды его движения: мерцание и эволюция.
33. Понятие научного прогноза состояния организма. Роль внешних управляющих воздействий (ВУВов) U_d в биосистемах. Модели и методы задания ВУВов.
34. Режимы функционирования биологических, динамических систем (БДС) в ФПС: стационарность, бифуркация рождения циклов, хаос и самоорганизация.
35. Методы идентификации стационарных режимов сложных систем – complexity.
36. Систематизация режимов биосистем: стационарность, колебания, хаос.
37. Понятие саногенеза и его описание в фазовом пространстве состояний. Понятие индивидуализированной медицины (условность нормы).
38. Идентификация патологии в ФПС методами квазиаттракторов.
39. Идентификация скорости выздоровления пациента с позиций кибернетики.
40. Понятие произвольности и непроизвольности в биомеханике.
41. Неповторимость выборок при последовательной регистрации тремора. Гомеостаз.
42. Расчёт матриц парных сравнений выборок теппинграмм.
43. Дидактические системы и модели обучения в структуре современного высшего образования.
44. Подходы к диагностике учебных достижений. Оценка достижений в учебном процессе.
45. Индивидуализация и мотивация обучения в высшей школе.
46. Индивидуальный стиль педагогической деятельности преподавателя.
47. Педагогическое общение и основы коммуникационной культуры преподавателя высшей школы
48. Законодательно-нормативная база профессионального образования.
49. Организационно-педагогические условия образования и воспитания в высшей школе.
50. Контроль и оценка эффективности учебного процесса в высшей школе.
51. Методы обучения в высшей школе. Лекция. Семинар.
52. Методы обучения в высшей школе. Практические занятия. Самостоятельная работа.

4.5 *Оценочные средства государственного экзамена (Приложение к программе государственной итоговой аттестации: Фонды оценочных средств).*

4.6 *Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену.*

а) основная литература

1. Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2010. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5169 — Загл. с экрана.
2. Мюррей, Джеймс. Математическая биология [Текст] = Mathematical Biology : [руководство] / Джеймс Мюррей ; пер. с англ. Л. С. Ванаг и А. Н. Дьяконовой ; под науч. ред. Г. Ю. Ризниченко .—

М. ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика : Институт компьютерных исследований, 2009 .— ; 20 .— (Биофизика. Математическая биология) .— ISBN 978-5-93972-743-3.

3. Порозов, Ю.Б. Биоинформатика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — Спб. : НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2012. — 55 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43567 — Загл. с экрана.

4. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Текст] = Principles and techniques of biochemistry and molecular biology / [Э. Эйткен и др.] ; ред.: К. Уилсон и Дж. Уолкер ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой и Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова и В. И. Тишкова .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, печ. 2012 .— 848 с. : ил. ; 25 .— (Методы в биологии) .— Загл. ориг.: Principles and techniques of biochemistry and molecular biology .— Авторы указаны на с. 8 .— Библиография в конце глав и в подстрочном примечании .— ISBN 978-5-94774-937-3, 300.

5. ЭБС «Znanium»: Кравченко, И.А. Психология и педагогика [Электронный ресурс] : учебник / А.И. Кравченко. — М.: ИНФРА-М, 2013. — 400 с. — Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=477843>

6. ЭБС «Znanium»: Общая и профессиональная педагогика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студ. пед. вузов / под ред. В.Д. Симоненко. — М.: Вентана-Граф, 2012. — 368 с. — Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=258366>

7. ЭБС «Znanium»: Шарипов, Ф. В. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ф. В. Шарипов. — М. : Логос, 2012. — 448 с. — Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=933001>

8. Общая и профессиональная педагогика: учебное пособие для студ. пед. вузов / под ред. Г.Д. Бухарова, Л.Д.Старикова. — М.: Академия, 2013. — 336 с.

б) список дополнительной литературы

1. Галушкин, А.И. Нейросетевые технологии в России (1982–2010) [Электронный ресурс] : / А.И. Галушкин, С.Н. Симоров. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 316 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5145 — Загл. с экрана.

2. Дюк, В.А. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях / Вячеслав Дюк, Владимир Эмануэль .— СПб. : Питер, 2003 .— 528 с. : ил. — Библиогр.: с. 528 .— ISBN 5-94723-501-3 : 226,50.

3. Леск, А. Введение в биоинформатику [Текст] = Introduction to bioinformatics / А. Леск ; пер. с англ. под ред. А. А. Миронова и В. К. Швядаса .— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009 .— 318 с., [2] л. цв. ил. : ил., табл. ; 25 .— Загл. и авт. ориг: Introduction to bioinformatics / Arthur M. Lesk .— ISBN 978-5-94774-501-6, 1000.

4. Хаубольд, Б. Введение в вычислительную биологию [Текст] = Introduction to computational biology : эволюционный подход / Бернхард Хаубольд, Томас Вие ; пер. с англ. С. В. Чудова ; под ред. И. И. Артамоновой .— Москва ; Ижевск : R&C Dynamics : Институт компьютерных исследований, 2011 .— 455 с. : ил. ; 21 + 1 электронный оптический диск (CD-ROM) .— (Биоинформатика и молекулярная биология) .— Загл. и авт. ориг.: Introduction to computational biology: an evolutionary approach / Bernhard Haubold, Thomas Wiehe .— Библиогр.: с. 409-432 (266 назв.) .— Указ.: с. 445-455.

6. ЭБС «Лань»: Симоненко, В.Д. Общая и профессиональная педагогика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студ. пед. вузов / под ред. В.Д. Симоненко. — М.: Вентана-Граф, 2006. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1>

7. ЭБС «Лань»: Симонов, В.П. Педагогика и психология высшей школы : инновационный курс для подготовки магистров [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Симонов. — М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2015. — 319с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59195

8. Жуков, Г.Н. Общая и профессиональная педагогика: учебник / Г.Н. Жуков, П.Г. Матросов. — М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013. — 448 с.

9. Зеер, Э.Ф. Психология профессионального образования \ Э.Ф. Зеер. — М.: Академия, 2013. — 384 с.

10. Пионова, Р.С. Педагогика высшей школы : учебное пособие для аспирантов педагогических специальностей / Р. С. Пионова. – Минск : Высшая школа, 2012. – 302 с.
11. Якушева, С.Д. Основы педагогического мастерства и профессионального саморазвития: Учебное пособие / С.Д. Якушева. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 416 с.

с) интернет-ресурсы

1. Министерство образования и науки РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mon.gov.ru>
2. Федеральное агентство по образованию [Электронный ресурс]. -- Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru>
3. Федеральное агентство по науке и образованию [Электронный ресурс]. -- Режим доступа: <http://www.fasi.gov.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
5. Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
6. Российский образовательный правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.law.edu.ru>
7. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://old.obrnadzor.gov.ru>
8. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
9. Справочник аккредитационных вузов России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://abitur.nica.ru>
10. Федеральный справочник «Образование в России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://federalbook.ru/projects/fso/fso.html>
11. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>
12. Российский портал открытого образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.openet.edu.ru>
13. Портал «Социально-гуманитарное и политологическое образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.humanities.edu.ru>
14. Информационно-образовательный портал «Гуманитарные науки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.auditorium.ru>
15. Естественно-научный образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.en.edu.ru>
16. Портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>
17. Портал Федерального Интернет-экзамена в сфере профессионального образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fepo.ru>
18. Педагогическая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pedagogic.ru>
19. «Учительская газета» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ug.ru>
20. Издательский дом «Первое сентября» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://1september.ru>
21. Журнал «Педагогика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pedpro.ru>
22. Научно-методический журнал «Информатизация образования и науки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276
23. Научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ «Высшее образование в России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vovr.ru>
24. Журнал «Высшее образование сегодня» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hetoday.org>
25. Информационная система «Электронные версии научных журналов» - www.maikonline.com;

26. Информационная система «European biophysics journal» - <http://www.springer.com>.
27. Биологические ресурсы российской Федерации - <http://www.sevin.ru/bioresrus/>
28. Информационная система «Динамические модели в биологии» - <http://www.dmb.biophys.msu.ru/>
29. Ризниченко Г.Ю. Математическое моделирование в биологии. – Биология – Математика – Популяционная динамика – Экология математическая. - <http://www.library.biophys.msu.ru/mathMod/>
30. Научная библиотека «Сургутского государственного университета» -<http://www.lib.surgu.ru/>
31. Периодический теоретический и научный журнал. Сложность. Разум. Постнеклассика. <http://cmp.esrae.ru/>
32. Биофизика : [журнал] / РАН .— М. : Наука, 1993- .— основан в январе 1956 г. — 2003 .— ISSN 0006-3029.
33. Информационная система "Динамические модели в биологии" создана на кафедре биофизики Московского государственного Университета им. М.В.Ломоносова при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований №. 01-07-90131. Система ориентирована на широкий круг пользователей и содержит фундаментальные сведения о математическом моделировании живых систем, список классических и Интернет-ресурсов, посвящённых этой теме, базу данных по российским учёным и организациям, работающим в области математического моделирования, а также реестр математических моделей с возможностью исследования поведения моделей в режиме on-line. <http://dmb.biophys.msu.ru/>.
34. Методы статистического исследования http://knowledge.allbest.ru/mathematics/3c0a65635a3ad68b5c53b89521216c37_0.html

d) перечень лицензионного программного обучения

1. Программа расчёта персонифицированных матриц межаттракторных расстояний при внутригрупповом анализе (программа ЭВМ). // Свидетельство об официальной регистрации программы на ЭВМ № 2014663080 от 15 декабря 2014 г., РОСПАТЕНТ. – Москва, 2014;
2. «Identity» (V.4) - Исследование поведения квазиаттракторов в m-мерном фазовом пространстве с целью анализа динамики движения квазиаттракторов в выбранных фазовых пространствах;
3. «Clusters» - автоматизированный метод для расчета матриц межаттракторных расстояний между центрами стохастических и хаотических квазиаттракторов (Патент № 2432895(13) С1 /14
4. Microsoft Windows
5. Microsoft Office

5. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НАУЧНОГО ДОКЛАДА ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ПОДГОТОВЛЕННОЙ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ)

5.1 Форма представления научного доклада

Научные исследования аспирантов завершаются защитой научного доклада, который является заключительным этапом проведения итоговой аттестации.

В научном докладе дается результат исследований аспиранта, содержится решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, изложены научно обоснованные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки.

Научный доклад должен содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

5.2 Научно-квалификационная работа. Порядок представления и защиты научного доклада

Научно-квалификационная работа (далее – НКР) должна быть представлена в виде специально подготовленной рукописи следующей структуры: титульный лист; оглавление с указанием номеров страниц; введение; основная часть (главы, параграфы, пункты, подпункты); заключение, содержащее итоги выполненного исследования, рекомендации; список использованных источников; приложения.

Введение к научно-квалификационной работе включает в себя следующие основные структурные элементы: актуальность темы исследования; степень разработанности темы исследования; цель и задачи; научную новизну; теоретическую и практическую значимость работы; методологию и методы исследования; положения, выносимые на защиту; степень достоверности и апробацию результатов.

Основная часть должна быть разделена на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами.

В заключении излагают итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

Научный доклад – документ, в котором аспирант излагает основное содержание результатов НКР. Научный доклад имеет следующую структуру: титульный лист, основной текст, который содержит общую характеристику выполненной работы, описание основного содержания работы, заключение, список работ, опубликованных автором по теме НКР.

Общая характеристика работы включает в себя следующие основные структурные элементы: актуальность темы исследования; степень ее разработанности; цель и задачи; научную новизну; теоретическую и практическую значимость работы; методологию и методы исследования; положения, выносимые на защиту; степень достоверности и апробацию результатов.

Основное содержание работы кратко раскрывает содержание глав (разделов) НКР.

В заключении научного доклада излагают итоги данного исследования, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

Список работ, опубликованных автором по теме диссертации, оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

Объем рукописи научного доклада определяется целью, задачами и методами исследования, должен составлять не менее 15 и не более 25 страниц.

Отличительными признаками доклада являются: передача информации в устной форме; публичный характер выступления; четкие формулировки, умение в сжатой форме изложить ключевые положения исследуемого вопроса и сделать выводы.

Допуск к защите научного доклада осуществляется по результатам предварительной защиты на расширенном заседании кафедры, ответственной за реализацию ОПОП ВО.

Защита научного доклада проходит в сроки, определенные в учебном плане.

Процесс защиты научно-квалификационной работы включает в себя:

- краткий доклад автора;
- выступление и вопросы членами ГЭК и присутствующими на защите;
- оглашение рецензий и отзыва научного руководителя.

Автор научно-квалификационной работы делает сообщение продолжительностью до 20 минут, в котором в сжатой форме обосновывает актуальность темы исследования, излагает основное содержание, результаты исследования и выводы, обосновывает практическую значимость исследования.

По окончании сообщения автор научного доклада отвечает на вопросы.

Далее заслушивается выступление рецензентов (оглашается рецензия отсутствующего на заседании рецензента). Выпускнику предоставляется слово для ответа рецензентам.

Заслушивается отзыв научного руководителя, содержащий оценку теоретической подготовленности исполнителя научного доклада, его инициативности и самостоятельности при решении исследовательских задач, оценку полученных результатов исследования. Форма отзыва научного руководителя приведена в Приложении 1.

Рекомендуемая общая продолжительность защиты научного доклада – 45 минут.

Оценка выставляется на основании отзыва научного руководителя, рецензий и оценок членов ГЭК.

На каждого аспиранта, представляющего научный доклад, заполняется протокол, в который вносятся мнения членов ГЭК о защищаемом научном исследовании, уровне сформированности компетенций, знаниях и умениях, выявленных в процессе ГИА, перечень заданных вопросов и характеристика ответов на них, а также запись особых мнений. Протокол подписывается теми

членами ГЭК, которые присутствовали на представлении научного доклада.

5.3 Оценочные средства представления научного доклада (Приложение к программе государственной итоговой аттестации: Фонды оценочных средств).

5.4 Учебно-методическое и информационное обеспечение представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

а) основная литература

1. Мюррей, Джеймс. Математическая биология [Текст] = Mathematical Biology : [руководство] / Джеймс Мюррей ; пер. с англ. Л. С. Ванга и А. Н. Дьяконовой ; под науч. ред. Г. Ю. Ризниченко .— М. ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика : Институт компьютерных исследований, 2009 .— ; 20 .— (Биофизика. Математическая биология) .— ISBN 978-5-93972-743-3.
2. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Текст] = Principles and techniques of biochemistry and molecular biology / [Э. Эйткен и др.] ; ред.: К. Уилсон и Дж. Уолкер ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой и Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова и В. И. Тишкова .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, печ. 2012 .— 848 с. : ил. ; 25 .— (Методы в биологии) .— Загл. ориг.: Principles and techniques of biochemistry and molecular biology .— Авторы указаны на с. 8 .— Библиография в конце глав и в подстрочном примечании .— ISBN 978-5-94774-937-3, 300.

б) дополнительная литература

1. Дюк, Вячеслав Анатольевич. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях / Вячеслав Дюк, Владимир Эмануэль .— СПб. : Питер, 2003 .— 528 с. : ил. — Библиогр.: с. 528 .— ISBN 5-94723-501-3 : 226,50.
2. Леск, Артур. Введение в биоинформатику [Текст] = Introduction to bioinformatics / А. Леск ; пер. с англ. под ред. А. А. Миронова и В. К. Швядаса .— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009 .— 318 с., [2] л. цв. ил. : ил., табл. ; 25 .— Загл. и авт. ориг: Introduction to bioinformatics / Arthur M. Lesk .— ISBN 978-5-94774-501-6, 1000.
3. Хаубольд, Бернхард. Введение в вычислительную биологию [Текст] = Introduction to computational biology : эволюционный подход / Бернхард Хаубольд, Томас Вие ; пер. с англ. С. В. Чудова ; под ред. И. И. Артамоновой .— Москва ; Ижевск : R&C Dynamics : Институт компьютерных исследований, 2011 .— 455 с. : ил. ; 21 + 1 электронный оптический диск (CD-ROM) .— (Биоинформатика и молекулярная биология) .— Загл. и авт. ориг.: Introduction to computational biology: an evolutionary approach / Bernhard Haubold, Thomas Wiehe .— Библиогр.: с. 409-432 (266 назв.) .— Указ.: с. 445-455.

в) перечень лицензионного программного обеспечения

1. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>; Научная электронная библиотека содержит базы данных полнотекстовых электронных журналов по естественным и техническим наукам зарубежных издательств;
2. Информационная система «Электронные версии научных журналов» - www.maikonline.com;
3. Информационная система «European biophysics journal» - <http://www.springer.com>.
3. Биологические ресурсы российской Федерации - <http://www.sevin.ru/bioresrus/>
4. Информационная система «Динамические модели в биологии» - <http://www.dmb.biophys.msu.ru/>
5. Ризниченко Г.Ю. Математическое моделирование в биологии. — Биология — Математика — Популяционная динамика — Экология — математическая. - <http://www.library.biophys.msu.ru/mathMod/>
6. Научная библиотека «Сургутского государственного университета» - <http://www.lib.surgu.ru/>

7. Периодический теоретический и научный журнал. Сложность. Разум. Постнеклассика. <http://cmp.esrae.ru/>
8. Базы библиографических данных: [http:// www.scopus.com/](http://www.scopus.com/)
9. Базы библиографических данных: [http:// www.web of science.com/](http://www.webofscience.com/)
10. Биофизика : [журнал] / РАН .— М. : Наука, 1993- .— основан в январе 1956 г. — 2003 .— ISSN 0006-3029.
11. Информационная система "Динамические модели в биологии" создана на кафедре биофизики Московского государственного Университета им. М.В.Ломоносова при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований №. 01-07-90131. Система ориентирована на широкий круг пользователей и содержит фундаментальные сведения о математическом моделировании живых систем, список классических и Интернет-ресурсов, посвящённых этой теме, базу данных по российским учёным и организациям, работающим в области математического моделирования, а также реестр математических моделей с возможностью исследования поведения моделей в режиме on-line. <http://dmb.biophys.msu.ru/>.
12. Методы статистического исследования http://knowledge.allbest.ru/mathematics/3c0a65635a3ad68b5c53b89521216c37_0.html
13. Естественно-научный образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.en.edu.ru>
14. Федеральное агентство по образованию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru>
15. Федеральное агентство по науке и образованию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fasi.gov.ru>
16. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
17. Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
18. Российский образовательный правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.law.edu.ru>
19. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://old.obrnadzor.gov.ru>
20. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
21. «Учительская газета» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ug.ru>
22. Журнал «Высшее образование сегодня» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hetoday.org>
23. Журнал «Педагогика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pedpro.ru>
24. Издательский дом «Первое сентября» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://1september.ru>
25. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.elibrary.ru
26. Научно-методический журнал «Информатизация образования и науки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276
27. Научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ «Высшее образование в России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vovr.ru>
28. Научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ «Высшее образование в России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vovr.ru>
29. Педагогическая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pedagogic.ru>
30. Электронная библиотека: библиотека диссертаций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.diss.rsl.ru

г) Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система Znanium.com www.znaniy.com - это коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и т.д.), сгруппированных по тематическим

и целевым признакам. В ЭБС реализована система поиска и отбора документов с удобной навигацией, созданием закладок, формированием виртуальных «книжных полок», сервисом постраничного копирования, а также другими сервисами, способствующими успешной научной и учебной деятельности. ЭБС Znanium.com - разработка Научно-издательского центра ИНФРА-М.

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/> — это крупнейшая политематическая база данных, включающая в себя контент сотен издательств научной, учебной литературы и научной периодики. Нашей организации предоставлен доступ к книгам по математике, физике, инженерным наукам, химии, теоретической механике, пищевому производству, сервису и туризму таких ведущих издательств как: «Лань», «Физматлит», «Советский спорт». Также нам предоставлен бесплатный доступ к более чем 500 научным журналам.
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://iprbookshop.ru> – научно-образовательный ресурс по всем отраслям наук (ОКСО), в полном объеме соответствующий ФГОС ВО. В ЭБС IPRbooks содержится более 25000 изданий: учебники, монографии, журналы по различным направлениям подготовки специалистов высшей школы. ЭБС IPRbooks является партнером Научной электронной библиотеки Elibrary.ru. Возможно включение в электронно-библиотечную систему трудов преподавателей с присвоением им статуса официальных публикаций, что обеспечивает авторам участие в РИНЦ (для вуза и авторов подсчитываются показатели публикаций и цитируемости).
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru - это виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по экономическим, юридическим, гуманитарным, инженерно-техническим и естественно-научным направлениям и специальностям.
5. Консультант. Студенческая электронная библиотека <http://www.studentlibrary.ru> Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант. Электронная библиотека технического вуза» является электронно-библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к современной учебной литературе по основным, изучаемым в вузах дисциплинам. Для СурГУ доступны электронные издания, входящие в следующие комплекты: «Медицина. Здравоохранение (ВПО)»
«Издательство «Статут»
«Бином. Химия»
«Бином. Экология»
«Энергетика»
«Иностранный язык»
«Естественные науки»
«Архитектура и строительство»
«Физкультура и спорт»
6. Электронная библиотека Издательского центра «Академия» <http://academia-moscow.ru> содержит электронные версии печатных учебных изданий, соответствующих программам ФГОС, по дисциплинам и профессиональным модулям, освоение которых необходимо для получения многих профессий и специальностей.
7. Электронная библиотека «Нефть и газ» <http://www.oglibrary.ru/> содержит более 25000 книг по: бурению и разработке нефтяных и газовых скважин; технологии переработки и транспорту нефти и газа, нефтехимии; машинам и аппаратам химических производств; экологии, охране труда и промышленной безопасности; экономике, финансам, бухгалтерскому учету; автоматизации, электронике, электроэнергетике, электротехнике; а также общим дисциплинам технического ВУЗа.

5.3 Материально-техническое обеспечение представления научного доклада

Помещения для представления научного доклада укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и мультимедийными средствами.

6. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ АСПИРАНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В соответствии с ч.4 «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предлагается адаптированная программа аспирантуры, которая осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Для обучающихся-инвалидов программа адаптируется в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Специальные условия для получения высшего образования по программе аспирантуры обучающимися с ограниченными возможностями здоровья включают:

- использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, включая наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;
- использование специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, включая альтернативные форматы печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, включая установку мониторов с возможностью трансляции субтитров, обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- предоставление услуг ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь или услуги сурдопереводчиков/тифлосурдопереводчиков;
- проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий;
- обеспечение беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**

**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Приложение к программе государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки:
06.06.01 Биологические науки

Направленность программы:
Математическая биология, биоинформатика

Отрасль науки:
Биологические науки

Квалификация:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:
очная, заочная

Сургут 2018 г.

ЭТАП: ПРОВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

1. Государственная итоговая аттестация на этапе проведения государственного экзамена призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников аспирантуры:

Компетенция УК-1

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		
Знает	Умеет	Владеет
<p>способы представления экспериментальной информации; математические модели, лежащие в основе различных способов обработки и анализа информации</p> <p>современные научные достижения в области математической биологии и биоинформатики</p>	<p>использовать пакеты прикладных программ для обработки результатов медико-биологических исследований</p> <p>генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в области математической биологии и биоинформатики, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>базовыми представлениями о методах оценок численных значений характеристик измеряемых величин</p> <p>навыками критического анализа и оценки современных научных достижений в области математической биологии и биоинформатики, навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач по педагогике и психологии высшей школы, в том числе в междисциплинарных областях</p>

Компетенция УК-3

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач		
Знает	Умеет	Владеет
<p>основы работ российских и международных исследовательских коллективов в области математической биологии и биоинформатики</p> <p>особенности работы российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в области математической биологии и биоинформатики</p>	<p>работать в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач в области математической биологии и биоинформатики</p> <p>участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в области математической биологии и биоинформатики</p>	<p>решением научных и научно-образовательных задач в области математической биологии и биоинформатики</p> <p>навыками решения научных и научно-образовательных задач в области математической биологии и биоинформатики</p>

Компетенция УК-5

Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития		
Знает	Умеет	Владеет
<p>методы детерминистского, стохастического и хаотического подходов в обработке и интерпретации медико-биологических данных</p>	<p>рассчитывать параметры модели в виде дифференциальных и разностных уравнений, рассчитывать параметры функций распределений для измеряемых</p>	<p>навыками работы на ЭВМ для обработки данных в рамках трех подходов (детерминистском, стохастическом, хаотическом)</p>

основы планирования и решения задач в области математической биологии и биоинформатики с целью собственного профессионального и личностного развития	измеряемых групп испытуемых, рассчитывать параметры квазиаттракторов разных групп или конкретного человека планировать и решать задачи в области математической биологии и биоинформатики с целью собственного профессионального и личностного развития	навыками планирования и решения задач в области математической биологии и биоинформатики с целью собственного профессионального и личностного развития
--	--	--

Компетенция ПК-2

Способностью моделировать динамику распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний при помощи метода Эйлера и использовать метод наименьших квадратов (МНК) и метод минимальной реализации (ММР) для идентификации параметров процессов, составлять и объяснять модели: Мальтуса, Ферхюльста-Пирла, Лотки-Вольтерра.

Знает	Умеет	Владеет
Понятие детерминистского, стохастического и хаотического описания процессов природы и общества; основные принципы и теоретические подходы в организации методов идентификации БДС в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний.	Моделировать динамику распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний при помощи метода Эйлера в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний.	Навыками работы на ЭВМ для обработки медицинских данных в рамках детерминистско-стохастического и хаотического подходов в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний.

Компетенция ПК-3

Готовностью применять результаты теоретического и экспериментального исследования, основных методов математического анализа и моделирования, стандартных статистических пакетов для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач.

Знает	Умеет	Владеет
Вопросы построения иерархических моделей экосистем, в частности моделей распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний в природе; методы синергетики и теории хаоса в оценке параметров аттракторов и соотношений между стохастической и хаотической динамикой. БДС и экосистемы в частности, методы идентификации моделей экосистем в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний.	Использовать метод наименьших квадратов (МНК) и метод минимальной реализации (ММР) для идентификации параметров процессов; строить модели эпизоотий на базе уравнения диффузии и описывать уравнениями диффузии популяционные процессы; составлять и объяснять модели: Мальтуса, Ферхюльста-Пирла, Лотки-Вольтерра в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний.	Навыками работы на ЭВМ для обработки медицинских данных в рамках детерминистско-стохастического и хаотического подходов в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний.
Теорему Гаузе, а так же идентификацию матриц A_{ij} межкластерных взаимодействий в области математического и	Применить полученные в ходе изучения дисциплины знания на практике в области математического и компьютерного моделирования экологических систем.	Знаниями и владениями изученной дисциплины на практике в области математического и компьютерного моделирования экологических систем.

компьютерного моделирования экологических систем.		
---	--	--

Компетенция ПК-4

Способностью моделирования и построения математических моделей по экспериментальным данным с помощью в рамках современных подходов и с помощью методов компьютерного моделирования развития популяций в рамках 3-х подходов		
Знает	Умеет	Владеет
Основы теории вероятностей и математической статистики, классические и современные математические и статистические методы в области современных методов систематизации биологических данных.	Производить статистическую обработку результатов эксперимента, устанавливать характер и тип распределения объектов с разными параметрами признака, выявлять изменчивость признака, оценивать значимость различия показателей в разных совокупностях в области современных методов систематизации биологических данных.	Полученными знаниями и применять их при изучении основных фундаментальных естественных наук, по вопросам применения современных математических методов, используемых в биологических исследованиях в области современных методов систематизации биологических данных.

Компетенция ПК-5

Способностью проводить статистическую обработку результатов эксперимента, устанавливать характер и тип распределения объектов с разными параметрами признака, выявлять изменчивость признака, оценивать значимость различия показателей в разных совокупностях, а также формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы		
Знает	Умеет	Владеет
Основные математические модели, используемые в биологии в области современных методов систематизации биологических данных. методы и алгоритмы статистической обработки результатов эксперимента, устанавливать характер и тип распределения объектов с разными параметрами признака	Определять величину и направление связи между переменными величинами признаков объектов совокупности, изучать степень влияния того или иного фактора на изменчивость анализируемого признака, формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы, организовать и проводить научный эксперимент, обобщать результаты опыта и формулировать выводы в области современных методов систематизации биологических данных. выявлять изменчивость признака, оценивать значимость различия показателей в разных совокупностях, а также формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы	Информационными технологиями в рамках стандартных программ (Statistica, Matrix) и 12-ю программами из области теории хаоса и самоорганизации в области современных методов систематизации биологических данных информационными технологиями в рамках стандартных программ (Statistica, Matrix).

2. Критерии оценки государственного экзамена

Результаты итогового контроля знаний оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	способы представления экспериментальной информации; математические модели, лежащие в основе различных способов обработки и анализа информации; современные научные достижения в области математической биологии и биоинформатики; основы работ российских и международных исследовательских коллективов в области математической биологии и биоинформатики;	Отлично	раскрывает полное содержание работ российских и международных исследовательских коллективов, методы детерминистского, стохастического и хаотического подходов в обработке и интерпретации медико-биологических данных, основные разделы статистических математических методов и биоинформационные технологии расчета параметров квазиаттракторов в области математической биологии и биоинформатики
	особенности работы российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в области математической биологии и биоинформатики; методы детерминистского, стохастического и хаотического подходов в обработке и интерпретации медико-биологических данных;	Хорошо	демонстрирует знания сущности и отдельных особенностей, основных теоретических законов, лежащих в основе биологических процессов (на молекулярном, клеточном и популяционном уровнях), но не выделяет критерии выбора современных способов использования информационно-коммуникационных технологий при решении современных проблем и достижений в области математической биологии, биоинформатики
	основы планирования и решения задач в области математической биологии и биоинформатики с целью собственного и личностного развития; понятие детерминистского, стохастического и хаотического описания процессов природы и общества; основные принципы и теоретические подходы в организации методов идентификации БДС в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний;	Удовлетворительно	демонстрирует частичные знания сущности и отдельных особенностей, основных теоретических законов, лежащих в основе биологических процессов (на молекулярном, клеточном и популяционном уровнях), но не может обосновать возможность использования информационно-коммуникационных технологий при решении современных проблем и достижений в области математической биологии, биоинформатики
	вопросы построения иерархических моделей экосистем, в частности моделей распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний в природе; методы синергетики и	Неудовлетворительно	допускает существенные ошибки и не имеет базовых знаний об основных теоретических законах, лежащих в основе биологических процессов (на молекулярном, клеточном и популяционном уровнях); не может обосновать возможность использования информационно-коммуникационных технологий при

	<p>теории хаоса в оценке параметров аттракторов и соотношений между стохастической и хаотической динамикой. БДС и экосистемы в частности, методы идентификации моделей экосистем в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний;</p> <p>теорему Гаузе, а так же идентификацию матриц A_{ij} межкластерных взаимодействий в области математического и компьютерного моделирования экологических систем;</p> <p>основы теории вероятностей и математической статистики, классические и современные математические и статистические методы в области современных методов систематизации биологических данных;</p> <p>основные математические модели, используемые в биологии в области современных методов систематизации биологических данных;</p> <p>методы и алгоритмы статистической обработки результатов эксперимента, устанавливать характер и тип распределения объектов с разными параметрами признака</p>		<p>решении современных проблем и достижений математической биологии, биоинформатики</p>
<p>Умеет</p>	<p>использовать пакеты прикладных программ для обработки результатов медико-биологических исследований;</p> <p>генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в области математической биологии и биоинформатики, в том числе в междисциплинарных областях;</p> <p>работать в российских и международных;</p> <p>исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач в области математической биологии и биоинформатики;</p>	<p>Отлично</p> <p>Хорошо</p>	<p>готов и умеет критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области математической биологии, биоинформатики;</p> <p>исходя из тенденций развития, самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области математической биологии, биоинформатики</p> <p>формулирует цели личного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностных особенностей, но не полностью учитывает возможные этапы</p>

<p>участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в области математической биологии и биоинформатики;</p> <p>рассчитывать параметры модели в виде дифференциальных и разностных уравнений, рассчитывать параметры функций распределений для измеряемых групп испытуемых, рассчитывать параметры квазиаттракторов разных групп или конкретного человека;</p> <p>планировать и решать задачи в области математической биологии и биоинформатики с целью собственного профессионального и личностного развития;</p> <p>моделировать динамику распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний при помощи метода Эйлера в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний;</p> <p>использовать метод наименьших квадратов (МНК) и метод минимальной реализации (ММР) для идентификации параметров процессов; строить модели эпизоотий на базе уравнения диффузии и описывать уравнениями диффузии популяционные процессы; составлять и объяснять модели: Мальтуса, Ферхюльста-Пирла, Лотки-Вольтерра в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний;</p> <p>применить полученные в ходе изучения дисциплины знания на практике в области математического и компьютерного моделирования экологических систем; производить статистическую обработку результатов эксперимента, устанавливать характер и тип распределения объектов с разными параметрами признака, выявлять изменчивость</p>		<p>профессиональной социализации при решении исследовательских и практических задач в области математической биологии, биоинформатики</p>
	Удовлетворительно	<p>при формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности при решении исследовательских и практических задач в области математической биологии, биоинформатики</p>
	Неудовлетворительно	<p>имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личностного развития при решении исследовательских и практических задач в области математической биологии, биоинформатики</p>

	<p>признака, оценивать значимость различия показателей в разных совокупностях в области современных методов систематизации биологических данных;</p> <p>определять величину и направление связи между переменными величинами признаков объектов совокупности, изучать степень влияния того или иного фактора на изменчивость анализируемого признака, формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы, организовать и проводить научный эксперимент, обобщать результаты опыта и формулировать выводы в области современных методов систематизации биологических данных;</p> <p>выявлять изменчивость признака, оценивать значимость различия показателей в разных совокупностях, а также формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы</p>		
Владеет	<p>базовыми представлениями о методах оценок численных значений характеристик измеряемых величин;</p> <p>навыками критического анализа и оценки современных научных достижений в области математической биологии и биоинформатики, навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач по педагогике и психологии высшей школы, в том числе в междисциплинарных областях решением научных и научно-образовательных задач в области математической биологии и биоинформатики;</p> <p>навыками решения научных и научно-образовательных задач в области математической</p>	Отлично	<p>демонстрирует владение современными методами исследования в области математической биологии, биоинформатики с применением компьютерной техники и информационных технологий;</p> <p>способностью выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы математической биологии, биоинформатики</p>
		Хорошо	<p>владеет отдельными методами исследования в области математической биологии, биоинформатики, применяет компьютерную технику и информационные технологии при решении задач в области математической биологии, биоинформатики; не всегда выбирает и применяет в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы</p>

<p>биологии и биоинформатики; навыками работы на ЭВМ для обработки данных в рамках трех подходов (детерминистском, стохастическом, хаотическом);</p> <p>навыками планирования и решения задач в области математической биологии и биоинформатики с целью собственного профессионального и личностного развития;</p> <p>навыками работы на ЭВМ для обработки медицинских данных в рамках детерминистско-стохастического и хаотического подходов в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний;</p> <p>навыками работы на ЭВМ для обработки медицинских данных в рамках детерминистско-стохастического и хаотического подходов в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний;</p> <p>знаниями и владениями изученной дисциплины на практике в области математического и компьютерного моделирования экологических систем;</p> <p>полученными знаниями и применять их при изучении основных фундаментальных естественных наук, по вопросам применения современных математических методов, используемых в биологических исследованиях в области современных методов систематизации биологических данных;</p>		<p>математической биологии,</p>
	<p>Удовлетворительно</p>	<p>владеет отдельными методами исследования в области математической биологии, биоинформатики, не всегда применяет компьютерную технику и информационные технологии при решении задач в области математической биологии, биоинформатики</p>
	<p>Неудовлетворительно</p>	<p>не владеет современными методами исследования в области математической биологии, биоинформатики, не применяет компьютерную технику и информационные технологии при решении задач в области математической биологии, биоинформатики; не способен выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы математической биологии, биоинформатики</p>

	<p>информационными технологиями в рамках стандартных программ (<i>Statistica, Matrix</i>) и 12-ю программами из области теории хаоса и самоорганизации в области современных методов систематизации биологических данных;</p> <p>информационными технологиями в рамках стандартных программ (<i>Statistica, Matrix</i>).</p>		
--	--	--	--

3. Оценочные материалы сформированности компетенций

№ п/п	Проверяемые компетенции	Формулировка оценочного задания	Методические рекомендации по выполнению оценочных заданий
1	УК-3;	Конкурентные взаимоотношения. Устойчивость био- и экосистем к внешним воздействиям.	Анализ и построение моделей взаимодействующих видов: конкуренция, симбиоз, хищник-жертва. Отыскание точек покоя, анализ их типа, построение моделей в фазовой плоскости, демонстрация типа портрета от параметров системы.
2	УК-1; ПК-5	Современные климатические модели как основа оценки глобальных изменений состояния окружающей среды	Условия и факторы, обеспечивающие безопасную жизнедеятельность в окружающей среде. Космогенные, космогенно-климатические, атмосферные, метеогеннобиогенные, гидрологические, гидрогеологические и геологические опасные природные факторы. Инфекционная заболеваемость людей и сельскохозяйственных животных как природное явление. Климат.
3	ПК-4; ПК-5	Вектор состояния биосистемы $x(t)$ в фазовом пространстве состояний. Виды его движения: мерцание и эволюция	Сформулировать определение вектора состояния биосистемы $x(t)$ в фазовом пространстве состояний. Раскрыть виды его движения: мерцание и эволюция. Показать методы идентификации стационарных режимов сложных систем – complexity.
4	УК-1;	Теория хаоса и синергетика – новые направления в современном естествознании	Показать измерения параметров сложных систем с позиций детерминизма, стохастики и хаоса, написать примеры моделей. Объяснить явление синергизма в БДС.
5	УК-1;	Основы теории гипотез	Понятие гипотезы. Виды гипотез. Критерии принятия решения. Дисперсионный анализ. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений. Проверка гипотезы о равенстве долей двух биномиальных распределений. Ошибка первого и второго рода.
6	ПК-2; ПК-3	Двухвидовые и многовидовые экосистемы. Теорема Гаузе.	Дать описание и привести пример двухвидовые и многовидовые экосистемы. Дать определение теореме Гаузе, и написать её формулу. Метод ММР в идентификации дискретных моделей. Кластерные модели.
7	ПК-4; ПК-5	Использование статистических методов в описании медико-биологических систем	Ряд распределения, интегральная и дифференциальная функция распределения. Функция Гаусса и распределение. Параметрический дисперсионный анализ (проверка гипотез о равенстве дисперсий). Непараметрические методы сравнения независимых групп (метод Краскела-Уоллиса). Ранжирование ряда,

			<p>построение гистограмм, приблизительное определение дисперсии и математического ожидания (МО) ДСВ (статистическая дисперсия и статистическое МО). Доверительный интервал. Распределение Стьюдента. Примеры.</p>
8	ПК-2	Идентификация патологии в ФПС методами квазиаттракторов.	<p>Описать изменения объема и координат центра квазиаттрактора в ФПС при развитии патологии.</p>
9	ПК-2; ПК-3	Использование нейросетевых технологий в диагностике саногенеза и патогенеза	<p>Организм человека – многокомпонентная регуляторная система, описываемая вектором состояния $x=x(t)$ в фазовом пространстве состояний (ФПС). Методы ранжирования диагностических признаков x_i в ФПС. Естественные и искусственные нейронные сети. Нейрокомпьютерные технологии в биомедицинских науках</p>
10	УК-5;	Идентификация моделей в виде дифференциальных уравнений и разностных уравнений. Методы структурной и параметрической идентификации	<p>Переход от разностных к дифференциальным уравнениям. Фазовое пространство. Компарментно-кластерные методы решения задач оптимизации. Метод минимальной реализации и адаптивного наблюдателя в описании медико-биологических процессов.</p>
11	УК-5;	Энтропия в анализе биосистем. Хаос в термодинамике жизни.	<p>Границы стохастики и возможности описания хаоса в медико-биологических системах с позиций гистограмм Шеннона и Кулбака-Лейблера. Понятие энтропии для живых систем. Первое и второе начало термодинамики для живых систем</p>
12	УК-1; ПК-5	Меры по ликвидации последствий техногенных аварий и катастроф	<p>Экологически безопасное удаление и использование токсичных химических веществ и опасных твердых отходов. Безопасное и экологически обоснованное удаление радиоактивных отходов. Экологически безопасное использование биотехнологий. Управление риском как основа принятия решений при выборе оптимальной стратегии развития.</p>
13	УК-1; УК-2, УК-3	Методология оценки экологического риска	<p>Количественная оценка опасных воздействий. Анализ риска. Методология оценки риска как основа для количественного определения и сравнения опасных факторов, воздействующих на человека и окружающую среду. Основные понятия, определения, термины. Региональная оценка риска. Расчет и построение полей риска на картографической основе. Зоны экологического риска. Социальные аспекты риска. Восприятие рисков и реакция общества на них.</p>
14	УК-3;	Методы системной биологии	<p>Кинетика биологических динамических процессов. Построение модели, типы моделей (имитационные, динамические, точечные, распределенные и т.д.). Временная иерархия процессов, методы декомпозиции и редукции больших систем. Примеры кинетических моделей биологических процессов.</p>
15	УК-1; УК-3; УК-5	Индивидуализация и мотивация обучения в высшей школе.	<p>Постройте свой ответ по плану: 1. Понятие «индивидуализация обучения». 2. Познавательная, учебная и научно-исследовательская деятельность обучающегося, способы ее активизации. Мотивация в обучении в высшей школе, соотношение стандартизации и индивидуализации в обучении. Раскройте понятие «психолого-педагогическая</p>

	<p>Подходы к диагностике учебных достижений. Оценка достижений в учебном процессе.</p> <p>Организационно-педагогические условия образования и воспитания в высшей школе.</p> <p>Контроль и оценка эффективности учебного процесса в высшей школе.</p> <p>Дидактические системы и модели обучения в структуре современного высшего образования.</p> <p>Законодательно-нормативная база профессионального образования.</p> <p>Педагогическое общение и основы коммуникационной культуры преподавателя высшей школы.</p>	<p>диагностика образования».</p> <p>Охарактеризуйте существующие подходы к диагностике учебных достижений, учитывая:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Требования к структуре ООП. 2. Требования к результатам освоения ООП. 3. Требования к условиям реализации ООП. 4. Организационные и педагогические условия деятельности системы образования. 5. Ожидаемые результаты деятельности системы образования. <p>Ресурсы: кадры, материальная база, финансы.</p> <p>Раскройте понятие «организационно-педагогические условия». Опишите процессы образования и воспитания, их сущность и структуру.</p> <p>Дополните ответ, учитывая предложенные темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Учебная группа как студенческая общность. 2. Психолого-педагогическая структура коллектива. <p>Организация воспитательной работы в высшей школе.</p> <p>При ответе на вопрос, опирайтесь на структуру ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контроль и оценка эффективности учебного процесса: сущность, содержание и организация. 2. Педагогическое тестирование как средство повышения качества контроля и оценки эффективности учебного процесса. <p>Основы рейтингового контроля эффективности учебного процесса в вузе.</p> <p>Постройте свой ответ по плану:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основы дидактики высшей школы. 2. Принципы и характеристика процесса обучения. 3. Дидактические теории обучения в высшей школе. 4. Дидактические системы и модели обучения в структуре современного высшего образования. 5. Понятие «современный Университет». <p>Вариативные модели университетского образования.</p> <p>Постройте ответ, опираясь на следующие документы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Всеобщая декларация прав человека ООН (10.12.48) о профессиональном образовании. 2. Вопросы образования в Конституции Российской Федерации. 3. Закон «Об образовании в РФ». 4. Национальная Доктрина образования в России. 5. Концепция модернизации российского образования до 2020 года. 6. Федеральная программа развития образования. 7. Учредительный договор и устав профессионального образовательного учреждения. 8. Лицензирование, аттестация и аккредитация профессиональных образовательных учреждений. 9. Федеральные государственные стандарты профессионального образования. <p>Федеральные, национально-региональные и местные компоненты государственных стандартов.</p> <p>Раскройте тему, учитывая план ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятия « Коммуникативная культура», «Педагогическое общение» 2. Коммуникационное поле образовательного процесса. <p>Особенности коммуникационной культуры преподавателя высшей школы.</p>
--	---	--

		<p>Индивидуальный стиль педагогической деятельности преподавателя.</p>	<p>Охарактеризуйте структуру педагогической деятельности преподавателя высшей школы. Раскройте понятие «индивидуальный стиль педагогической деятельности преподавателя».</p> <p>Подготовьте ответ, опираясь на предложенный план:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Анализ эффективности преподавательской деятельности, аттестация преподавателя. <p>Повышение квалификации и самообразование преподавателя высшей школы.</p>
--	--	--	---

Комплектование заданий (вопросов) в экзаменационном билете

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

Утверждаю:

Проректор по УМР

Е.В. Коновалова _____

« _____ » _____ 20__ г.

03.01.09 - Математическая биология, биоинформатика

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 1

1. Автоматизированные системы и компьютерные технологии обработке информации при изучении медико-биологических систем.
2. Методы системной биологии и биоинформатики.
3. Понятие вектора состояния организма человека $x(t)$ в ФПС.

Утвержден на заседании кафедры биофизики и нейрокибернетики « _____ » _____ 201 г. протокол № _____

Зав. кафедрой _____

М.А. Филатов

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

Утверждаю:

Проректор по УМР

Е.В. Коновалова _____

« _____ » _____ 20__ г.

03.01.09 - Математическая биология, биоинформатика

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 2

1. Модели взаимодействующих видов. Автоколебательные процессы в биологических системах
2. Энтропия в анализе биосистем. Термодинамика живых систем, 2-й и 3-й законы ТД.
3. Оценка параметров квазиаттракторов в биологии.

Утвержден на заседании кафедры биофизики и нейрокибернетики « _____ » _____ 201 г. протокол № _____

Зав. кафедрой _____

М.А. Филатов

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

Утверждаю:

Проректор по УМР

Е.В. Коновалова _____

«_____» _____ 20__ г.

03.01.09 - Математическая биология, биоинформатика

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 3

1. Моделирование мышечного сокращения
2. Новые парадигмы в теоретической и экспериментальной биологии. Соотношение между детерминистским, стохастическим и хаотическим подходами
3. Индивидуализация в медицине и биологии. Ограниченность стохастики.

Утвержден на заседании кафедры биофизики и нейрокибернетики «__» _____ 201 г. протокол № _____

Зав. кафедрой _____

М.А. Филатов

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

Утверждаю:

Проректор по УМР

Е.В. Коновалова _____

«_____» _____ 20__ г.

03.01.09 - Математическая биология, биоинформатика

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 4

1. Окружающая среда как система. Опасные природные явления
2. Деятельность эколога по управлению экосистемами. Модели миграции в системах с насыщением.
3. Модели простых и иерархических экосистем в рамках компартментно-кластерного подхода.

Утвержден на заседании кафедры биофизики и нейрокибернетики «__» _____ 201 г. протокол № _____

Зав. кафедрой _____

М.А. Филатов

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

Утверждаю:

Проректор по УМР

Е.В. Коновалова _____

« _____ » _____ 20__ г.

03.01.09 - Математическая биология, биоинформатика

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 5

1. Техногенные системы и их взаимодействие с окружающей средой. Технические аварии и катастрофы
2. Идентификация интервалов устойчивости в КРС, НМС и популяциях
3. Педагогическое общение и основы коммуникационной культуры преподавателя высшей школы

Утвержден на заседании кафедры биофизики и нейрокибернетики « _____ » _____ 201 г. протокол № _____

Зав. кафедрой _____

М.А. Филатов

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

Утверждаю:

Проректор по УМР

Е.В. Коновалова _____

« _____ » _____ 20__ г.

03.01.09 - Математическая биология, биоинформатика

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 6

1. Методология оценки экологического риска
2. Программа Matrix в обработке данных. Биосистемы как системы третьего типа. Хаос в динамике поведения БДС и методы его регистрации
3. Законодательно-нормативная база профессионального образования

Утвержден на заседании кафедры биофизики и нейрокибернетики « _____ » _____ 201 г. протокол № _____

Зав. кафедрой _____

М.А. Филатов

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

Утверждаю:

Проректор по УМР

Е.В. Коновалова _____

« _____ » _____ 20__ г.

03.01.09 - Математическая биология, биоинформатика

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 7

1. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды
2. Двухвидовые и многовидовые экосистемы. Теорема Гаузе
3. Организационно-педагогические условия образования и воспитания в высшей школе

Утвержден на заседании кафедры биофизики и нейрокибернетики « _____ » _____ 201 г. протокол № _____

Зав. кафедрой _____

М.А. Филатов

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

Утверждаю:

Проректор по УМР

Е.В. Коновалова _____

« _____ » _____ 20__ г.

03.01.09 - Математическая биология, биоинформатика

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 8

1. Меры по ликвидации последствий техногенных аварий и катастроф
2. Общие представления о синергизме на уровне функциональных систем организма (ФСО)
3. Контроль и оценка эффективности учебного процесса в высшей школе

Утвержден на заседании кафедры биофизики и нейрокибернетики « _____ » _____ 201 г. протокол № _____

Зав. кафедрой _____

М.А. Филатов

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

Утверждаю:

Проректор по УМР

Е.В. Коновалова _____

« _____ » _____ 20__ г.

03.01.09 - Математическая биология, биоинформатика

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 9

1. Описательная статистика
2. Идентификация матриц A_{ij} межкластерных взаимодействий
3. Методы обучения в высшей школе. Лекция. Семинар

Утвержден на заседании кафедры биофизики и нейрокибернетики « _____ » _____ 201 г. протокол № _____

Зав. кафедрой _____

М.А. Филатов

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

Утверждаю:

Проректор по УМР

Е.В. Коновалова _____

« _____ » _____ 20__ г.

03.01.09 - Математическая биология, биоинформатика

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 10

1. Основы теории гипотез
2. Использование нейросетевых технологий в диагностике саногенеза и патогенеза
3. Методы обучения в высшей школе. Практические занятия. Самостоятельная работа

Утвержден на заседании кафедры биофизики и нейрокибернетики « _____ » _____ 201 г. протокол № _____

Зав. кафедрой _____

М.А. Филатов

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

Утверждаю:

Проректор по УМР

Е.В. Коновалова _____

«_____» _____ 20__ г.

03.01.09 - Математическая биология, биоинформатика

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 11

1. Корреляционный и регрессионный анализ зависимостей
2. Методы синергетики и теории хаоса-самоорганизации
3. Дидактические системы и модели обучения в структуре современного высшего образования

Утвержден на заседании кафедры биофизики и нейрокибернетики «__» _____ 201 г. протокол № _____

Зав. кафедрой _____

М.А. Филатов

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

Утверждаю:

Проректор по УМР

Е.В. Коновалова _____

«_____» _____ 20__ г.

03.01.09 - Математическая биология, биоинформатика

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 12

1. Использование параметрических критериев в медико-биологических исследованиях
2. Вектор состояния биосистемы $x(t)$ в фазовом пространстве состояний. Виды его движения: мерцание и эволюция
3. Подходы к диагностике учебных достижений. Оценка достижений в учебном процессе

Утвержден на заседании кафедры биофизики и нейрокибернетики «__» _____ 201 г. протокол № _____

Зав. кафедрой _____

М.А. Филатов

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

Утверждаю:

Проректор по УМР

Е.В. Коновалова _____

« _____ » _____ 20__ г.

03.01.09 - Математическая биология, биоинформатика

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 13

1. Использование непараметрических критериев в медико-биологических исследованиях
2. Режимы функционирования биологических, динамических систем (БДС) в ФПС: стационарность, бифуркация рождения циклов, хаос и самоорганизация
3. Индивидуализация и мотивация обучения в высшей школе

Утвержден на заседании кафедры биофизики и нейрокибернетики « _____ » _____ 201__ г. протокол № _____

Зав. кафедрой _____

М.А. Филатов

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

Утверждаю:

Проректор по УМР

Е.В. Коновалова _____

« _____ » _____ 20__ г.

03.01.09 - Математическая биология, биоинформатика

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Билет № 14

1. Идентификация моделей в виде дифференциальных уравнений и разностных уравнений. Методы структурной и параметрической идентификации
2. Использование статистических методов в описании медико-биологических систем
3. Индивидуальный стиль педагогической деятельности преподавателя

Утвержден на заседании кафедры биофизики и нейрокибернетики « _____ » _____ 201__ г. протокол № _____

Зав. кафедрой _____

М.А. Филатов

ЭТАП: ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НАУЧНОГО ДОКЛАДА ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ПОДГОТОВЛЕННОЙ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ).

1. Государственная итоговая аттестация на этапе представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников аспирантуры:

Компетенция ПК-1

способность владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований, адаптировать и обобщать их результаты по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе.		
Знает	Умеет	Владеет
методологию теоретических и экспериментальных исследований.	адаптировать и обобщать результаты теоретических и экспериментальных исследований по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе.	методологией теоретических и экспериментальных исследований, адаптировать и обобщать их результаты по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе.

Компетенция ПК-2

Способностью моделировать динамику распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний при помощи метода Эйлера и использовать метод наименьших квадратов (МНК) и метод минимальной реализации (ММР) для идентификации параметров процессов, составлять и объяснять модели: Мальтуса, Ферхюльста-Пирла, Лотки-Вольтерра.		
Знает	Умеет	Владеет
Понятие детерминистского, стохастического и хаотического описания процессов природы и общества; основные принципы и теоретические подходы в организации методов идентификации БДС в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний.	Моделировать динамику распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний при помощи метода Эйлера в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний.	Навыками работы на ЭВМ для обработки медицинских данных в рамках детерминистско-стохастического и хаотического подходов в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний.

Компетенция ПК-3

Готовностью применять результаты теоретического и экспериментального исследования, основных методов математического анализа и моделирования, стандартных статистических пакетов для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач.		
Знает	Умеет	Владеет
Вопросы построения иерархических моделей экосистем, в частности моделей распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний в природе; методы синергетики и теории хаоса в оценке параметров аттракторов и соотношений между стохастической и хаотической динамикой. БДС и экосистемы в частности, методы идентификации моделей экосистем в области задач медицинской диагностики и	Использовать метод наименьших квадратов (МНК) и метод минимальной реализации (ММР) для идентификации параметров процессов; строить модели эпизоотий на базе уравнения диффузии и описывать уравнениями диффузии популяционные процессы; составлять и объяснять модели: Мальтуса, Ферхюльста-Пирла, Лотки-Вольтерра в области задач медицинской диагностики и	Навыками работы на ЭВМ для обработки медицинских данных в рамках детерминистско-стохастического и хаотического подходов в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний. Знаниями и владениями изученной дисциплины на практике в области математического и

прогнозирования исхода заболеваний.	прогнозирования исхода заболеваний.	компьютерного моделирования экологических систем.
Теорему Гаузе, а так же идентификацию матриц A_{ij} межкластерных взаимодействий в области математического и компьютерного моделирования экологических систем.	Применить полученные в ходе изучения дисциплины знания на практике в области математического и компьютерного моделирования экологических систем.	

Компетенция ПК-4

Способностью моделирования и построения математических моделей по экспериментальным данным с помощью в рамках современных подходов и с помощью методов компьютерного моделирования развития популяций в рамках 3-х подходов		
Знает	Умеет	Владеет
Основы теории вероятностей и математической статистики, классические и современные математические и статистические методы в области современных методов систематизации биологических данных.	Производить статистическую обработку результатов эксперимента, устанавливать характер и тип распределения объектов с разными параметрами признака, выявлять изменчивость признака, оценивать значимость различия показателей в разных совокупностях в области современных методов систематизации биологических данных.	Полученными знаниями и применять их при изучении основных фундаментальных естественных наук, по вопросам применения современных математических методов, используемых в биологических исследованиях в области современных методов систематизации биологических данных.

Компетенция ПК-5

Способностью проводить статистическую обработку результатов эксперимента, устанавливать характер и тип распределения объектов с разными параметрами признака, выявлять изменчивость признака, оценивать значимость различия показателей в разных совокупностях, а также формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы		
Знает	Умеет	Владеет
Основные математические модели, используемые в биологии в области современных методов систематизации биологических данных. методы и алгоритмы статистической обработки результатов эксперимента, устанавливать характер и тип распределения объектов с разными параметрами признака	Определять величину и направление связи между переменными величинами объектов совокупности, изучать степень влияния того или иного фактора на изменчивость анализируемого признака, формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы, организовать и проводить научный эксперимент, обобщать результаты опыта и формулировать выводы в области современных методов систематизации биологических данных. выявлять изменчивость признака, оценивать значимость различия показателей в разных	Информационными технологиями в рамках стандартных программ (Statistica, Matrix) и 12-ю программами из области теории хаоса и самоорганизации в области современных методов систематизации биологических данных информационными технологиями в рамках стандартных программ (Statistica, Matrix).

	совокупностях, а также формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы	
--	--	--

Компетенция УК-2

способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки		
Знает	Умеет	Владеет
специфику и предметную область философии науки и техники, методологию постановки и решения философских проблем науки и техники	ориентироваться в наиболее фундаментальных теоретических идеях, подходах, методах, выработанных различными течениями мировой философской мысли в предметной области философии науки и техники	ориентироваться в наиболее фундаментальных теоретических идеях, подходах, методах, выработанных различными течениями мировой философской мысли в предметной области философии науки и техники

Компетенция УК-4

готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках		
Знает	Умеет	Владеет
условия применения методов автоматизации	вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий	навыками работы на современном оборудовании, проведения экспериментов и расчетов

Компетенция ОПК-1

способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий		
Знает	Умеет	Владеет
методы детерминистского, стохастического и хаотического подходов в обработке и интерпретации медико-биологических данных в области математической биологии и биоинформатики	рассчитывать параметры модели в виде дифференциальных и разностных уравнений, рассчитывать параметры функций распределений для измеряемых групп испытуемых, рассчитывать параметры квазиаттракторов разных групп или конкретного человека в области математической биологии и биоинформатики	навыками работы на ЭВМ для обработки данных в рамках трех подходов (детерминистском, стохастическом, хаотическом) в области математической биологии и биоинформатики

Компетенция ОПК-2

готовность к преподавательской деятельности по основным программам высшего образования		
Знает	Умеет	Владеет
способы представления результатов измерений и их правильной интерпретации	выбирать и использовать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования	способностью применять на практике известные законы гидродинамики

2. Критерии оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Результаты итогового контроля знаний оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно»:

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<p>методологию теоретических и экспериментальных исследований; понятие детерминистского, стохастического и хаотического описания процессов природы и общества; основные принципы и теоретические подходы в организации методов идентификации БДС в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний;</p> <p>вопросы построения иерархических моделей экосистем, в частности моделей распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний в природе; методы синергетики и теории хаоса в оценке параметров аттракторов и соотношений между стохастической и хаотической динамикой. БДС и экосистемы в частности, методы идентификации моделей экосистем в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний;</p> <p>Теорему Гаузе, а так же идентификацию матриц A_{ij} межкластерных взаимодействий в области математического и компьютерного моделирования экологических систем;</p> <p>основы теории вероятностей и математической статистики, классические и современные математические и статистические методы в области современных методов систематизации биологических данных;</p> <p>основные математические модели, используемые в биологии в области</p>	Отлично	<p>знает существующие теоретические идеи, направленные на понимание нерешенных проблем экспериментально наблюдаемых явлений; границы применимости теоретических моделей для описания физических и технологических процессов; способы представления результатов измерений и их правильной интерпретации. Все материалы, включенные в текст диссертации, объединены ведущей идеей исследования и в ходе исследования аргументированы и доказаны. Все компоненты диссертации логически взаимосвязаны</p>
	<p>Теорему Гаузе, а так же идентификацию матриц A_{ij} межкластерных взаимодействий в области математического и компьютерного моделирования экологических систем;</p> <p>основы теории вероятностей и математической статистики, классические и современные математические и статистические методы в области современных методов систематизации биологических данных;</p> <p>основные математические модели, используемые в биологии в области</p>	Хорошо	<p>демонстрирует знания сущности и отдельных особенностей, основных теоретических законов, лежащих в основе биологических процессов, но не выделяет критерии выбора современных способов использования информационно-коммуникационных технологий при решении современных проблем и достижений в области математической биологии</p>
	<p>основы теории вероятностей и математической статистики, классические и современные математические и статистические методы в области современных методов систематизации биологических данных;</p> <p>основные математические модели, используемые в биологии в области</p>	Удовлетворительно	<p>демонстрирует частичные знания сущности и отдельных особенностей, основных теоретических законов, лежащих в основе биологических процессов, не может обосновать возможность использования информационно-коммуникационных технологий при решении современных проблем и достижений в области математической биологии</p>

	<p>современных методов систематизации биологических данных; методы и алгоритмы статистической обработки результатов эксперимента, устанавливать характер и тип распределения объектов с разными параметрами признака специфику и предметную область философии науки и техники, методологию постановки и решения философских проблем науки и техники условия применения методов автоматизации методы детерминистского, стохастического и хаотического подходов в обработке и интерпретации медико-биологических данных в области математической биологии и биоинформатики способы представления результатов измерений и их правильной интерпретации.</p>	<p>Неудовлетворительно</p>	<p>не демонстрирует знания сущности и отдельных особенностей, основных теоретических законов, лежащих в основе биологических процессов, не выделяет критерии выбора современных способов использования информационно-коммуникационных технологий при решении современных проблем и достижений в области математической биологии</p>
<p>Умеет</p>	<p>Использовать метод наименьших квадратов (МНК) и метод минимальной реализации (ММР) для идентификации параметров процессов; строить модели эпизоотий на базе уравнения диффузии и описывать уравнениями диффузии популяционные процессы; составлять и объяснять модели: Мальтуса, Ферхюльста-Пирла, Лотки-Вольтерра в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний; применить полученные в ходе изучения дисциплины знания на практике в области математического и компьютерного моделирования экологических систем; производить статистическую обработку результатов эксперимента, устанавливать характер и тип распределения объектов с разными параметрами признака, выявлять изменчивость признака, оценивать значимость различия показателей в разных совокупностях в области современных методов систематизации биологических данных; определять величину и направление связи между переменными величинами признаков объектов совокупности, изучать степень влияния того или иного фактора на</p>	<p>Отлично</p>	<p>умеет выбирать и использовать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний; обосновывать полученные научные знания</p>
		<p>Хорошо</p>	<p>самостоятельно находить, критически оценивать и анализировать иноязычные источники информации; читать, понимать и использовать в своей научно-исследовательской работе оригинальную научную литературу по соответствующему направлению подготовки.</p>
		<p>Удовлетворительно</p>	<p>не умеет выбирать и использовать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; понимать, использовать, формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности</p>

	<p>изменчивость анализируемого признака, формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы, организовать и проводить научный эксперимент, обобщать результаты опыта и формулировать выводы в области современных методов систематизации биологических данных;</p> <p>выявлять изменчивость признака, оценивать значимость различия показателей в разных совокупностях, а также формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы ориентироваться в наиболее фундаментальных теоретических идеях, подходах, методах, выработанных различными течениями мировой философской мысли в предметной области философии науки и техники;</p> <p>вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;</p> <p>рассчитывать параметры модели в виде дифференциальных и разностных уравнений, рассчитывать параметры функций распределений для измеряемых групп испытуемых, рассчитывать параметры квазиаттракторов разных групп или конкретного человека в области математической биологии и биоинформатики;</p> <p>выбирать и использовать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования.</p>	Неудовлетворительно	<p>не умеет составить план и выбрать стратегию сообщения, доклада, презентации проекта по проблеме научного исследования;</p> <p>не умеет составить монологическое выступление на уровне самостоятельно подготовленного высказывания по темам специальности и по диссертационной работе (в форме сообщения, информации, доклада);</p> <p>излагать содержание прочитанного в форме резюме, аннотации и реферата</p>
Владеет	<p>методологией теоретических и экспериментальных исследований, адаптировать и обобщать их результаты по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе;</p> <p>навыками работы на ЭВМ для обработки медицинских данных в рамках детерминистско-стохастического и хаотического подходов в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний;</p> <p>навыками работы на ЭВМ для обработки медицинских данных в</p>	Отлично	<p>владеет основными навыками работы на современном оборудовании, применения изученных методов измерений и диагностики, проведения экспериментов и расчетов</p> <p>владеет отдельными методами биофизических исследований; навыками рационального использования специальной аппаратуры, лабораторного оборудования и инвентаря при проведении исследований в сфере математической биологии</p>

<p>рамках детерминистско-стохастического и хаотического подходов в области задач медицинской диагностики и прогнозирования исхода заболеваний; знаниями и владениями изученной дисциплины на практике в области математического и компьютерного моделирования экологических систем; полученными знаниями и применять их при изучении основных фундаментальных естественных наук, по вопросам применения современных математических методов, используемых в биологических исследованиях в области современных методов систематизации биологических данных; информационными технологиями в рамках стандартных программ (<i>Statistica, Matrix</i>) и 12-ю программами из области теории хаоса и самоорганизации в области современных методов систематизации биологических данных; информационными технологиями в рамках стандартных программ (<i>Statistica, Matrix</i>). ориентироваться в наиболее фундаментальных теоретических идеях, подходах, методах, выработанных различными течениями мировой философской мысли в предметной области философии науки и техники; навыками работы на современном оборудовании, проведения экспериментов и расчетов; навыками работы на ЭВМ для обработки данных в рамках трех подходов (детерминистском, стохастическом, хаотическом) в области математической биологии и биоинформатики; способностью применять на практике известные законы гидродинамики.</p>	<p>Удовлетворительно</p>	<p>владеет отдельными методами биофизики, не всегда применяет компьютерную технику и информационные технологии при решении задач в области математической биологии</p>
	<p>Неудовлетворительно</p>	<p>не владеет современными методами исследования в области биофизики, не применяет компьютерную технику и информационные технологии при решении задач в области математической биологии; не способен выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы биоинформационного исследования; не владеет основными научными результатами диссертации.</p>

Методические рекомендации по подготовке научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук

Кандидатская диссертация представляет собой квалификационную работу, содержащую совокупность перспективных и актуальных в плане общетеоретической ориентации и практической значимости результатов и положений. Она служит свидетельством положительного личного опыта автора в применении научных методов и приемов, используемых в области фундаментальных и прикладных наук, в самостоятельном осмыслении практического применения знаний в педагогической деятельности.

Кандидатская диссертация является законченным научным исследованием, в котором отражается теоретический потенциал автора, его умение интерпретировать различные концепции и теории, способность к творческому осмыслению анализируемого материала, степень владения профессиональным языком в предметной области знания.

Подготовка выпускной квалификационной работы включает в себя следующие этапы:

- 1) фундаментальное исследование биологических процессов, систем, явлений, образующих предмет исследований;
- 2) разработка и выбор методов, инструментария проводимых исследований;
- 3) обзор и анализ научной литературы;
- 4) подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикации;
- 5) сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования, выбор методов и средств решения задач исследования;
- 6) разработка теоретических и практических моделей исследуемых процессов, явления, объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, оценка и интерпретация полученных результатов;
- 7) подготовка заданий и разработка методических и нормативно-правовых документов, предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ;

Научно-квалификационной работой выступает подготовленное аспирантом диссертационное исследование, отвечающее требованиям, предъявляемым диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с Постановлением Правительства от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

НКР должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Время, отводимое на подготовку работы, определяется учебным планом соответствующей образовательной программы. НКР выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных аспирантом в период обучения. При этом она должна быть ориентирована, как правило, на знания, полученные в процессе изучения обязательных дисциплин и дисциплин по выбору и подтверждать его профессиональные и общепрофессиональные компетенции.

Общие требования к выпускной работе заключаются в следующем:

- соответствие названия работы ее содержанию, четкая направленность, актуальность;
- соответствовать основной проблематике научной специальности, по которой выполнена кандидатская диссертация, паспорту научной специальности;
- иметь теоретическую и практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики;
- использовать современную методику научных исследований;
- логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на прочных теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах;

- базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;
- корректное изложение материала с учетом принятой научной терминологии;
- отвечать четкому построению и логической последовательности изложения материала;
- содержать убедительную аргументацию, для этого в тексте может быть использован графический материал (таблицы, иллюстрации и пр.);
- содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями.

НКР должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора работы в науку.

В НКР, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в НКР, имеющей теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. Основные научные результаты должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Требования к рецензируемым изданиям и правила формирования в уведомительном порядке их перечня устанавливаются Министерством образования и науки Российской Федерации. Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, в рецензируемых изданиях должно быть - не менее 3.

В НКР обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в работе это обстоятельство.

НКР не должна содержать:

- заимствованный материал без ссылки на автора и (или) источник заимствования, результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов;
- недостоверные сведения об опубликованных работах, в которых изложены основные научные результаты.

Требования к оформлению НКР

НКР должна быть оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. НКР в виде рукописи имеет следующую структуру:

- 1) титульный лист;
- 2) оглавление;
- 3) текст:
 - а) введение,
 - б) основная часть
 - с) заключение;
- 4) список сокращений и условных обозначений;
- 5) словарь терминов;
- 6) список литературы;
- 7) список иллюстративного материала;
- 8) приложения.

Введение к НКР включает в себя следующие основные структурные элементы:

- актуальность темы исследования;
- степень ее разработанности;
- цели и задачи;
- научную новизну;

- теоретическую и практическую значимость работы;
- методологию и методы исследования;
- положения, выносимые на защиту;
- степень достоверности и апробацию результатов.

Основной текст должен быть разделен на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруют арабскими цифрами. В заключении НКР излагают итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы. Каждую главу (раздел) НКР начинают с новой страницы. Заголовки располагают посередине страницы без точки на конце. Переносить слова в заголовке не допускается. Заголовки отделяют от текста сверху и снизу тремя интервалами. Работа должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги одного сорта формата А4 (210x297 мм) через полтора интервала и размером шрифта 12-14 пунктов. Иллюстративный материал может быть представлен рисунками, фотографиями, картами, нотами, графиками, чертежами, схемами, диаграммами и другим подобным материалом. Иллюстрации, используемые в НКР, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении к НКР. Допускается использование приложений нестандартного размера, которые в сложенном виде соответствуют формату А4. Иллюстрации нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте НКР. При ссылке следует писать слово «Рисунок» с указанием его номера.

Общая характеристика работы включает в себя следующие основные структурные элементы:

- актуальность темы исследования;
- степень ее разработанности;
- цели и задачи;
- научную новизну;
- теоретическую и практическую значимость работы;
- методологию и методы исследования;
- положения, выносимые на защиту;
- степень достоверности и апробацию результатов.

Библиографические записи оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

Подготовка и защита научно-квалификационной работы

Подготовка и защита НКР состоит из следующих этапов: определение темы НКР, организация работы над НКР, допуск к защите и защита НКР.

Аспиранту предоставляется право формулирования темы НКР с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения и решения актуальной научной проблемы. Данное право реализуется в написании заявления с указанием темы. Контроль за выбором темы и ее соответствием паспорту научной специальности возлагается на научного руководителя. Тема НКР и руководитель утверждаются приказом ректора до начала срока, отведенного на выполнение НКР учебным планом по направлению подготовки.

По согласованию с руководителем возможна корректировка (уточнение) выбранной темы, но не позднее, чем за месяц до срока защиты. Все изменения утверждаются приказом ректора, на основании служебной записки заведующего выпускающей кафедрой.

Для подготовки выпускной квалификационной работы аспиранту назначается руководитель. Для руководства отдельными разделами НКР, связанными с использованием материала узко специальных научных направлений, а также в тех случаях, когда тематика НКР носит междисциплинарный характер (особенно, если дисциплины читаются преподавателями разных кафедр), могут назначаться консультанты. Заведующие выпускающими кафедрами, до начала выполнения выпускных квалификационных работ составляют расписание консультаций на весь период выполнения работ и доводят его до сведения аспирантов.

К защите НКР допускаются аспиранты, завершившие образовательный процесс в соответствии с требованиями учебного плана и успешно сдавшие государственный экзамен по направлению подготовки.

Перед защитой НКР назначаются два рецензента НКР, являющиеся квалифицированными специалистами в области научного исследования и имеющие научные публикации в данной области. В рецензии отражается актуальность избранной темы, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в работе, их достоверность и новизна, а также дается заключение о соответствии работы критериям, установленным Положением «О порядке присуждения ученых степеней». Рецензия подписывается рецензентом с указанием его ученой степени, звания, должности и места работы. Подпись рецензента заверяется в установленном порядке.

Продолжительность защиты одной работы, как правило, не должна превышать более 1 часа 30 минут.

Критерии оценивания результатов защиты НКР

Общими критериями оценки НКР являются:

- актуальность темы для будущей профессиональной деятельности, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия; научная новизна, теоретическая и практическая значимость;
- уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, обоснованность и четкость сформулированных выводов; четкость структуры работы и логичность изложения материала, методологическая обоснованность исследования; комплексность методов исследования, применение современных технологий (в том числе информационных), их адекватность задачам исследования; владение научным стилем изложения, профессиональной терминологией, орфографическая и пунктуационная грамотность;
- обоснованность и ценность (инновационность) полученных результатов исследования и выводов, возможность их применения в профессиональной деятельности выпускника;
- применение иноязычных источников (в том числе переводных) по исследуемой теме;
- соответствие формы представления НКР всем требованиям, предъявляемым к оформлению работ;
- качество устного доклада, свободное владение материалом НКР;
- глубина и точность ответов на вопросы, замечания и рекомендации во время защиты НКР.

Ответственность и полномочия участников процесса подготовки НКР

Ответственность и полномочия по процессу подготовки и защиты НКР распределены между его участниками: аспирантом, научным руководителем, рецензентом, заведующим кафедрой.

Аспирант в процессе подготовки НКР выполняет следующие функции:

- самостоятельно оценивает актуальность и значимость научной проблемы, связанной с темой НКР;
- совместно с руководителем уточняет индивидуальный план;
- осуществляет сбор и обработку исходной информации по теме НКР, изучает и анализирует полученные материалы;
- самостоятельно формулирует цель и задачи НКР, научную проблему;
- оформляет решение задач в тексте НКР, графическую часть и другую техническую и технологическую документацию, иллюстративный материал;
- проводит обоснование темы (проблемы), исследования, разработки, расчетов в соответствии с заданием на НКР;
- даёт профессиональную аргументацию своего варианта решения проблемы;

- подготавливает презентацию и сопутствующие средства представления результатов НКР (разработанные формы документации, графики документооборота и т.д.);
- формулирует логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по внедрению полученных результатов в практику;

- - готовит доклад для защиты НКР.

Ответственность за сведения (и/или данные), представленные в НКР, их достоверность несёт автор НКР.

Научный руководитель НКР выполняет следующие функции:

- формулирует задание на НКР;
- оказывает аспиранту консультативную помощь в организации и выполнении работы,
- контролирует ход выполнения НКР и ее соответствие настоящему положению;
- консультирует аспиранта по выбору литературы, методов исследования по теме НКР;
- принимает участие в защите НКР;
- дает письменный отзыв о работе аспиранта по подготовке НКР.

Научный руководитель несет ответственность за завершенность проведенного исследования, что подтверждается отзывом и подписью руководителя на титульном листе.

Консультант по отдельному разделу НКР выполняет следующие функции:

- по согласованию с руководителем НКР формулирует задание на выполнение соответствующего раздела;
- определяет структуру соответствующего раздела НКР;
- оказывает методическую помощь аспиранту через консультации, оценивает допустимость принятых решений;
- проверяет соответствие объема и содержания раздела заданию;
- делает вывод о готовности соответствующего раздела НКР к защите, что подтверждается подписью на титульном листе.

Заведующий выпускающей кафедрой выполняет следующие функции:

- инициирует формулирование тем потенциальными руководителями;
- организует обсуждение тематики НКР на заседании кафедры и утверждает тематику, руководителей и прикрепление аспирантов;
- утверждает задания на НКР и график их выполнения (при наличии);
- организует заседания кафедры, посвященные предварительной защите НКР;
- утверждает готовность и завершенность НКР подписью на титульном листе;
- при необходимости ставит на заседании кафедры вопрос о невыполнении графика работы над НКР с целью принятия корректирующих действий;
- организует рассмотрение отчетов руководителей о ходе выполнения НКР на заседании кафедры.

Рецензент по отношению к НКР выступает в роли стороннего эксперта. В соответствии с этим его рецензия должна содержать разностороннюю характеристику содержания НКР. Он дает оценку раскрытия степени актуальности темы работы, соответствие представленного материала заданию на НКР, уровень выполнения НКР.