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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
_____ Е.В. Коновалова
«___» _____ 2017 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, 2017 г.

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный 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
Биофизики и нейрокибернетики	14.04.2017	Филатов М.А.
Отдел комплектования	14.04.2017	Дмитриева И.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биофизики и нейрокибернетики «14» апреля 2017 года, протокол № 4.01/17

Заведующий кафедрой БиНК д.биол.н., профессор М.А. Филатов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета института естественных и технических наук «26» апреля 2017 года, протокол № 41

Председатель УМС ИЕТН к.хим.н., доцент Л.А. Журавлева

1. ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью государственной итоговой аттестации является проверка сформированности компетенций у выпускника программы подготовки кадров высшей квалификации.

2. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

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

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре проводится в форме (и 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 03.01.09 «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 03.01.09 «Математическая биология, биоинформатика».

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

Код	Содержание компетенции
	Универсальные компетенции (УК)
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
	Общепрофессиональные компетенции (ОПК)
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
	Профессиональные компетенции (ПК)
ПК-1	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-2	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-3	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-4	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 традиционный устный (письменный) междисциплинарный экзамен, проводимый по утвержденным билетам (списку вопросов).

Перечень вопросов для государственного экзамена может быть связан как с образовательной программой в целом, с ее направленностью или с темой научного исследования аспиранта, а так и с основами педагогической деятельности.

4.2 Содержание государственного экзамена.

1.Математичкская 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. Теория Хаксли и модель мышечного сокращения. Способы усложнения и обобщения моделей. Общие задачи курса. Модели популяционных процессов и антропогенных воздействий. Основные модели популяционных процессов в условиях природных и техногенных воздействий. Соотношение между детерминистским, стохастическим и хаотическим подходами в рамках синергетической парадигмы для БДС. Модели в виде дифференциальных уравнений (ДУ) и разностных уравнений (РУ). Переход от дифференциальных уравнений к разностным методом Эйлера с использованием ЭВМ. Роль миграции в устойчивости экосистем. Миграция в модели Ферхюльста-Пирла (система с насыщением). Конкурентные взаимоотношения. Устойчивость био- и экосистем к внешним воздействиям. Задачи идентификации параметров биоэкологических процессов. Метод наименьших квадратов (МНК) и метод наименьшей реализации (ММР). Реакции биосистем на внешние возмущающие воздействия. Примеры. Синергетические взаимоотношения в био- и экосистемах. Идентификация движения вектора состояния биосистем как на уровне отдельного организма, так и уровне популяции. Метод А.М. Ляпунова в идентификации устойчивости моделей БДС. Простейшие модели действия экофакторов ХМАО на процессы синергизма. Идентификация синергизма в популяциях. Понятие техногенных катастроф. Их прогнозирование в рамках синергетических походов. Новые методы изучения

устойчивости БДС. 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. Теория Хаксли и модель мышечного сокращения. Способы усложнения и обобщения моделей.

2. Синергетика биосистем

Каковы основные этапы развития междисциплинарного подхода в XX веке. В чем заключается эволюция системных представлений от тектологии Богданова до синергетики. Какова роль параметров порядка и в чем заключается принцип подчинения Г. Хакена. В чем особенности современного этапа междисциплинарной коммуникации. Роль принципов становления и бытия в описании эволюции систем. Продемонстрируйте принципы синергетики на примере любого события в вашей жизни. В чем ограниченность и универсальность подхода теории катастроф? Сформулируйте признаки катастроф. Система “черный ящик” и ее описание в рамках биокибернетического подхода. Какие области гуманитарных наук наиболее заинтересованы в применении катастрофических методов? Что такое предвестники катастроф. Приведите пример катастрофы «сборка» в обыденной жизни. В чем причины широкой применимости модели «хищник-жертва» в природных и социогуманитарных системах. Какова классификация общих динамических систем. Каковы типы аттракторов в маломерных моделях. Сформулируйте основные сценарии перехода к хаосу. Что такое горизонт предсказуемости и каковы принципы прогнозирования в хаосе. Фрактальные структуры в природе и динамическом хаосе, в чем причина их повсеместности. Каковы сценарии преодоления хаоса. Обобщенная рациональность и рождение параметра порядка. Приведите примеры. Формальные теории устойчивости БДС в рамках теории систем. Реакции экосистем на внешние возмущающие воздействия. Классификация благоприятных и неблагоприятных факторов в рамках теории синергизма. Какова роль распределенных систем и нейрокомпьютинга в моделировании процессов обучения и коммуникации. Какова роль принципов коэволюции при прогнозе развития систем с разной общественной формацией. В чем отличие дисциплинарных и междисциплинарныхтехнологий коммуникаций. Синергетические подходы к описанию кросскультурных феноменов. В чём особенность синергетического подхода в исследовании сложных систем. В чем заключается эволюционность мира согласно II закону термодинамики.

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. Компартментно-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 периодичных процессов на фазовой плоскости. Системы «паразит-хозяин». Что такое фазовое пространство состояний? Компартментно-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.

5. Педагогика и психология

Образовательная среда высшей школы. Вариативные модели университетского образования. Международная декларация о современном высшем образовании. Концепция многоуровневого высшего образования в РФ. Образовательные стандарты и профессионально-образовательные программы высшей школы. Факторы образования, способствующие личностному развитию студентов. Психолого-педагогические теории, развития личности в образовательном процессе. Социально-ролевые позиции студентов и преподавателей высшей школы. Сущность и структура профессиональной компетентности специалиста. Основы дидактики высшей школы. Принципы и характеристика процесса обучения. Дидактические теории обучения в высшей школе. Дидактические системы и модели обучения в структуре современного высшего образования. Познавательная, учебная и научно-исследовательская деятельность студентов, способы ее активизации. Мотивация в обучении в высшей школе, соотношение стандартизации и индивидуализации в обучении. Организационные формы обучения в высшей школе. Лекционная деятельность преподавателя. Проектирование семинарских практических и лабораторных занятий. Управление самостоятельной работой студентов. Инновационные технологии в системе высшего образования. Процесс воспитания, его

сущность и структура. Учебная группа как студенческая общность. Психолого-педагогическая структура коллектива. Организация воспитательной работы в высшей школе. Коммуникационное поле образовательного процесса. Педагогическое общение и основы коммуникационной культуры преподавателя высшей школы. Психолого-педагогическая диагностика образования. Диагностика и аттестация учебных достижений студентов. Структура педагогической деятельности преподавателя высшей школы. Индивидуальный стиль педагогической деятельности преподавателя. Анализ эффективности преподавательской деятельности, аттестация преподавателя. Повышение квалификации и самообразование преподавателя высшей школы.

4.3 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, стахостическим 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) Ud 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 студентов 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.

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

4.5 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»: Громкова, М. Т. Педагогика высшей школы [Электрснный ресурс]: учеб. пособие для студентов педагогических вузов / М. Т. Громкова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 447 с. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=410567
6. 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
7. 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
8. 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
9. Общая и профессиональная педагогика: учебное пособие для студ. пед. вузов / под ред. Г.Д. Бухарова, Л.Д.Старикова. – М.: Академия, 2013. – 336 с.
10. Пастарнак, М.П. Педагогика высшей школы : учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений / М. П. Пастарнак. – Нижневартовск : Изд-во НГГУ, 2012. – 157 с.

b) 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, 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.
3. 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.
4. 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.
5. Еськов, Валерий Матвеевич. Биофизика / В. М. Еськов ; Сургутский государственный университет .— Сургут : Издательство СурГУ, 2003. Ч. 2 [Текст] : учебно-методическое пособие для студентов биологического факультета СурГУ (курс лабораторно-практических работ) / В. М. Еськов, О. В.Климов. М. А. Филатов .— 2007 .— 114 с. : ил. — 50,00.
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.

*c) **интернет-ресурсы***

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.
4. Биологические ресурсы российской Федерации - http://www.sevin.ru/bioresrus/
5. Информационная система «Динамические модели в биологии» - http://www.dmb.biophys.msu.ru/
6. Ризниченко Г.Ю. Математическое моделирование в биологии. – Биология – Математика – Популяционная динамика – Экология математическая. - http://www.library.biophys.msu.ru/mathMod/
7. Научная библиотека «Сургутского государственного университета» -http://www.lib.surgu.ru/
8. Периодический теоретический и научный журнал. Сложность. Разум. Постнеклассика. http://cmp.esrae.ru/
9. Базы библиографических данных: http:// www.scopus.com/
10. Базы библиографических данных: http:// www.web of science.com/
11. Биофизика : [журнал] / РАН .— М. : Наука, 1993- .— основан в январе 1956 г. — 2003 .— ISSN 0006-3029.
12. 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/.
13. Методы статистического исследования http://knowledge.allbest.ru/mathematics/3c0a65635a3ad68b5c53b89521216c37_0.html
14. Естественно-научный образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.en.edu.ru
15. Федеральное агентство по образованию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ed.gov.ru
16. Федеральное агентство по науке и образованию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fasi.gov.ru
17. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.edu.ru
18. Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
19. Российский образовательный правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.law.edu.ru
20. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://old.obrnadzor.gov.ru
21. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru
22. «Учительская газета» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ug.ru
23. Журнал «Высшее образование сегодня» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.hetoday.org
24. Журнал «Педагогика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pedpro.ru
25. Издательский дом «Первое сентября» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://1september.ru
26. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.elibrary.ru
27. Научно-методический журнал «Информатизация образования и науки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276

28. Научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ «Высшее образование в России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vovr.ru
29. Научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ «Высшее образование в России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vovr.ru
30. Педагогическая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pedagogic.ru
31. Электронная библиотека: библиотека диссертаций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.diss.rsl.ru

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) C1 /14

4.6 Материально-техническое обеспечение государственного экзамена.

Помещения для проведения государственного экзамена укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, техническими средствами, справочной и методической литературой.

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

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.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах, а также прием экзаменов и зачетов с помощью сетевых технологий.