

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



Е. В. Коновалова

« 28 » августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

«Дисциплина/дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов»

Направление подготовки:
06.06.01 Биологические науки

Направленность программы:
Математическая биология, биоинформатика

Отрасль науки:
Биологические науки

Квалификация:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:
очная

Сургут, 2018 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями:

1. Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 30.07.2014 г. № 871.

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)».

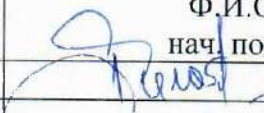
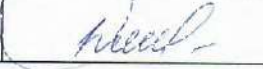
3. Приказа Министерства образования и науки РФ от 27 ноября 2015 г. № 1383 «Об утверждении положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования».

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

профессор, д.биол.н. Филатова О.Е.



Согласование рабочей программы

Подразделение (кафедра/ библиотека)	Дата согласования	Ф.И.О., подпись нач. подразделения
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 № 07.1/18

Заведующий кафедрой БиНК



д.биол.н., профессор М.А. Филатов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета института естественных и технических наук «18» 04 2018 года, протокол № 45

Председатель УМС ИЕиТН



к.х.н., доцент Ю.Ю.Петрова

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ:

Целью изучения модуля дисциплин, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена, является формирование у аспирантов экономического мировоззрения об экономических системах как объектах управления, управленческих отношениях, возникающих в процессе формирования, развития и разрушения экономических систем; развитие компетенций, позволяющих использовать соответствующий инструментарий для решения экономических проблем; формирование и совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Дисциплины модуля предназначены для начального ознакомления аспирантов с современными направлениями и подходами исследований в области биологии, экологии, использующими методы математического моделирования и биоинформатики исследуемых процессов в различных биологических исследованиях.

Дисциплины модуля включают в себя изучение классических примеров математических моделей биологических динамических процессов, использующих аппарат нелинейных динамических систем, синергетический подход в моделировании и прогнозировании динамики систем третьего типа, обеспечивающих существование и устойчивость таких *complexity* (например, биологические динамические системы, экосистемы) в фазовом пространстве состояний, обработки и интерпретации различного эмпиричного материала в области изучения сложных систем, к которым относятся медико-биологические, социально-политические системы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

«Дисциплина/дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов» относятся к обязательным дисциплинам и дисциплинам по выбору вариативной части ОПОП ВО аспирантуры; модуль включает следующие обязательные дисциплины: «Математическая биология, биоинформатика», «Синергетика биосистем»; модуль включает следующие дисциплины по выбору: «Автоматизированные системы и компьютерные технологии в медико-биологических системах», «Математические методы обработки медико-биологических данных». Осуществляется преподавание данного модуля на 2 году обучения, в 3 семестре.

Дисциплина модуля «Математическая биология, биоинформатика» связывает комплекс естественно научных и прикладных биологических дисциплин, интегрирует знания аспирантов в области химии, физики, математики, биологии; предшествует изучению дисциплин: «Педагогика и психология высшей школы», «Методы изучения естественных и урбанизированных экосистем», «Математические методы обработки медико-биологических данных», «Автоматизированные системы и компьютерные технологии в медико-биологических системах».

Требования к «входным» знаниям и умениям, необходимым для освоения данной дисциплины в аспирантуре: дисциплина «Математическая биология, биоинформатика» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении химии, физики, биологии, математики, и является в дальнейшем основой при изучении специализированных дисциплин данного профиля (дисциплин по выбору): «Математическое и компьютерное моделирование экологических систем», «Современные методы систематизации биологических данных», «Задачи медицинской диагностики и прогнозирование исхода заболеваний», «Компьютерное моделирование развития популяций».

Дисциплина модуля «Синергетика биосистем» связывает комплекс естественно научных и прикладных биологических дисциплин, интегрирует знания аспирантов в области химии, физики, математики, биологии; предшествует изучению дисциплин: «Математическая биология, биоинформатика», «Математические методы обработки медико-биологических данных», «Автоматизированные системы и компьютерные технологии в медико-биологических системах».

Для освоения дисциплины «Синергетика биосистем» необходимо приобрести знания, умения и навыки, связанные с выпускной квалификационной работой, а также основными требованиями к «входным» знаниям является высокий уровень и компетентность в процессе обучения и усвоения вузовской программы. Она является в дальнейшем основой при изучении специализированных дисциплин данного профиля (дисциплин по выбору): «Математическое и

компьютерное моделирование экологических систем», «Задачи медицинской диагностики и прогнозирование исхода заболеваний», «Компьютерное моделирование развития популяций», «Современные методы систематизации биологических данных».

«Автоматизированные системы и компьютерные технологии в медико-биологических системах» Дисциплина «Автоматизированные системы и компьютерные технологии в медико-биологических системах» читается на втором курсе и связывает комплекс естественно научных и прикладных биологических дисциплин, интегрирует знания аспирантов в области химии, физики, математики, биологии; предшествует изучению дисциплин: «Математическая биология, биоинформатика», «Математические методы обработки медико-биологических данных», «Синергетика биосистем», «Методы изучения естественных и урбанизированных экосистем».

Требования к «входным» знаниям и умениям, необходимым для освоения данной дисциплины в аспирантуре: дисциплина «Автоматизированные системы и компьютерные технологии в медико-биологических системах» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении физики, биологии, математики, информатики и является в дальнейшем основой при изучении специализированных дисциплин данного профиля (дисциплин по выбору): «Математическое и компьютерное моделирование экологических систем», «Задачи медицинской диагностики и прогнозирование исхода заболеваний», «Компьютерное моделирование развития популяций», «Современные методы систематизации биологических данных».

В настоящем курсе представлено современное понимание процессов в рамках 3-х парадигм: детерминистской, стохастической и хаотической - самоорганизационной, что имеет значение не только для решения прикладных задач, но и расширяет эрудицию, мировоззрение обучаемого, повышает его интеллектуальные возможности в понимании и интерпретации получаемых экспериментальных данных и их теоретической интерпретации.

Дисциплина модуля «Математические методы обработки медико-биологических данных» связывает комплекс естественно научных и прикладных биологических дисциплин, интегрирует знания аспирантов в области математики и биологии; предшествует изучению дисциплин: «Математическая биология, биоинформатика», «Математические методы обработки медико-биологических данных», «Автоматизированные системы и компьютерные технологии в медико-биологических системах».

Для освоения дисциплины «Математические методы обработки медико-биологических данных» необходимо приобрести знания, умения и навыки, связанные с выпускной квалификационной работой, а также основными требованиями к «входным» знаниям является высокий уровень и компетентность в процессе обучения и усвоения вузовской программы. Материал дисциплины тесно связан с фундаментальными дисциплинами, читаемыми на ранних курсах по биологии, медицине, математике, информатике и др.

1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

Формируемые компетенции:

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-3 – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

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.

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.

В результате освоения модуля обучающийся должен:

Знать:

- основные теоретические законы, лежащие в основе биологических процессов (на молекулярном, клеточном и популяционном уровнях), современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области математической биологии, биоинформатики;
- 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; 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;
- теорему Гаузе, а так же идентификацию матриц A_{ij} межкластерных взаимодействий в области математического и компьютерного моделирования экологических систем;
- основы теории вероятностей и математической статистики, классические и современные математические и статистические методы в области современных методов систематизации биологических данных;
- 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.

Уметь:

- генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в области математической биологии, биоинформатики, в том числе в междисциплинарных областях;
- критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области математической биологии, биоинформатики; выполнять расчет и построение матриц межаттракторных расстояний для разных групп (по полу или возрасту) населения (группы спортсменов, группы в условиях саногенеза и патогенеза);
- проводить анализ полученных экспериментальных данных, а также сделать качественные выводы о состоянии различных функциональных систем организма человека с учетом возрастных и половых различий;
- работать в российских и международных; исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач 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;

- планировать и решать задачи в области математической биологии и биоинформатики с целью собственного профессионального и личностного развития самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области математической биологии, биоинформатики;
- адаптировать и обобщать результаты теоретических и экспериментальных исследований по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе;
- моделировать динамику распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний при помощи метода Эйлера 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;
- 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 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

Владеть:

- современными методами исследования в области математической биологии, биоинформатики и синергетики биосистем с применением компьютерной техники и информационных технологий;
- решением научных и научно-образовательных задач в области математической биологии и биоинформатики;
- навыками работы на ЭВМ для обработки данных в рамках трех подходов (детерминистском, стохастическом, хаотическом);
- навыками планирования и решения задач в области математической биологии и биоинформатики с целью собственного профессионального и личностного развития способностью выбирать и применять в профессиональной деятельности ;экспериментальные и расчетно-теоретические методы биофизического исследования;
- методологией теоретических и экспериментальных исследований, адаптировать и обобщать их результаты по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе;
- навыками работы на ЭВМ для обработки медицинских данных в рамках детерминистско-стохастического и хаотического подходов 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;
- 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 (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).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

4.1. Общая трудоемкость модуля составляет 8 зачетных единицы, 288_ часов.

4.2. Содержание компетенций

Разделы (или темы) дисциплины	Коды компетенций	Общее количество компетенций
Дисциплина 1. «Математическая биология, биоинформатика»		
1. Методы системной биологии.	ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-3	6
2. Модели взаимодействующих видов. Автоколебательные процессы в биологических системах.	ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-3	6
3 Моделирование мышечного сокращения.	ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-3	6
Дисциплина 2. «Синергетика биосистем»		
1. Новые парадигмы в теоретической и экспериментальной биологии. Соотношение между детерминистским, стохастическим и хаотическим подходами.	ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1	6
2. Общие представления о синергизме на уровне функциональных систем организма (ФСО).	ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1	6
3. Устойчивость БДС к внутренним перестройкам и внешним возмущениям. Теория бихевиоризма.	ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1	6
4. Идентификация интервалов устойчивости в КРС, НМС и популяциях.	ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-1	6
Дисциплина 3. «Автоматизированные системы и компьютерные технологии в медико-биологических системах»		
1. Автоматизированные системы и компьютерные технологии в объеме и обработке информации при	ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-5	6

изучении медико-биологических систем.		
2. Идентификация моделей в виде дифференциальных уравнений и разностных уравнений. Методы структурной и параметрической идентификации.	ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-5	6
3. Идентификация хаотических режимов биосистем (свойство перемешивания, автокорреляция показатели Ляпунова).	ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-5	6
4. Энтропия в анализе биосистем. Хаос в термодинамике жизни.	ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-5	6
5. Программа Matrix в обработке данных. Биосистемы как системы третьего типа. Хаос в динамике поведения БДС и методы его регистрации.	ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, УК-5	6
Дисциплина 4. «Математические методы обработки медико-биологических данных»		
1. Описательная статистика	ОПК-1, ПК-1, УК-1	3
2. Основы теории гипотез	ОПК-1, ПК-1, УК-1	3
3. Корреляционный и регрессионный анализ зависимостей	ОПК-1, ПК-1, УК-1	3
4. Использование параметрических критериев в медико-биологических исследованиях	ОПК-1, ПК-1, УК-1	3
5. Использование непараметрических критериев в медико-биологических исследованиях	ОПК-1, ПК-1, УК-1	3

4.3 Содержание разделов

№ п/п	Разделы (темы) модуля (дисциплин)	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
			лекционные занятия	практические занятия	самостоятельная работа	

Дисциплина 1. «Математическая биология, биоинформатика»						
1	Методы системной биологии.	3	12	12	16	Устный опрос
2	Модели взаимодействующих видов. Автоколебательные процессы в биологических системах.	3	10	10	14	Устный опрос
3	Моделирование мышечного сокращения.	3	10	10	14	Устный опрос
Всего по дисциплине 1.			32	32	44	
Дисциплина 2. «Синергетика биосистем»						
1	Новые парадигмы в теоретической и экспериментальной биологии. Соотношение между детерминистским, стохастическим и хаотическим подходами.	3	4	4	10	Устный опрос
2	Общие представления о синергизме на уровне функциональных систем организма (ФСО).	3	4	4	10	Устный опрос
3	Устойчивость БДС к внутренним перестройкам и внешним возмущениям. Теория бихевиоризма.	3	4	4	10	Устный опрос
4	Идентификация интервалов устойчивости в КРС, НМС и популяциях.	3	4	4	10	Устный опрос
Всего по дисциплине 2.			16	16	40	
Дисциплина 3. «Автоматизированные системы и компьютерные технологии в медико-биологических системах»						
1	Автоматизированные системы и компьютерные технологии в объеме и обработке информации при изучении медико-биологических систем.	3	2	2	4	Устный опрос

2	Идентификация моделей в виде дифференциальных уравнений и разностных уравнений. Методы структурной и параметрической идентификации.	3	2	2	8	Устный опрос
3	Идентификация хаотических режимов биосистем (свойство перемешивания, автокорреляция показателя Ляпунова).	3	4	4	8	Устный опрос
4	Энтропия в анализе биосистем. Хаос в термодинамике жизни.	3	4	4	10	Устный опрос
5	Программа Matrix в обработке данных. Биосистемы как системы третьего типа. Хаос в динамике поведения БДС и методы его регистрации.	3	4	4	10	Устный опрос
Всего по дисциплине 3.			16	16	40	
Дисциплина 4. «Математические методы обработки медико-биологических данных»						
1	Описательная статистика	3	4	4	8	Устный опрос
2	Основы теории гипотез	3	4	4	8	Устный опрос
3	Корреляционный и регрессионный анализ зависимостей	3	2	2	6	Устный опрос
4	Использование параметрических критериев в медико-биологических исследованиях	3	2	2	8	Устный опрос
5	Использование непараметрических критериев в медико-биологических исследованиях	3	4	4	10	Устный опрос
Всего по дисциплине 4.			16	16	40	

Итого по модулю		64	64	124	Кандидатский экзамен (+36 часов)
-----------------	--	----	----	-----	-------------------------------------

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ *(Приложение к рабочей программе по модулю: Фонды оценочных средств)*

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

а) список основной литературы

Дисциплина 1. «Математическая биология, биоинформатика»

1. 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.
2. Порозов, Ю. Б. Биоинформатика [Электронный ресурс] / Ю. Б. Порозов .— Биоинформатика, 2022-10-01 .— Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2012 .— 54 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.
3. 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.

Дисциплина 2. «Синергетика биосистем»

1. Малинецкий Г. Г. Математические основы синергетики: хаос, структуры, вычислительный эксперимент. - 6-е изд. - М.: ЛИБРОКОМ, 2009. - 308 с.
2. Пелюхова, Е. Б. Синергетика в физических процессах: самоорганизация физических систем : / Е. Б. Пелюхова, Э. Е. Фрадкин .— Москва : Лань, 2011 .— 320 с. : ил. ; 21 см .— (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Библиогр.: с. 313-316. .— ISBN 978-5-8114-1138-2 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=649>.
3. Пелюхова, Е. Б. Синергетика в физических процессах: самоорганизация физических систем: / Е. Б. Пелюхова, Э. Е. Фрадкин .— Москва : Лань, 2011 .— 320 с.: ил.; 21 см .— (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Библиогр.: с. 313-316.— ISBN 978-5-8114-1138-2 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=649>.

Дисциплина 3. «Автоматизированные системы и компьютерные технологии в медико-биологических системах»

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман .— 12-е изд., перераб. — М. : Юрайт, 2010.— 478 с.
2. Еськов В.М., Полухин В.В., Карпин В.А. Синергетика в клинической кибернетике. Часть IV. Системный синтез в физиологии трудовых процессов на Севере. / Под ред. д.м.н., профессора В.Г. Зилова. – Самара: ООО «Офорт». – 2010. – 199 с.
3. Андронов, Александр Михайлович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : [учебник для вузов] / А. М. Андронов, Е. А. Копытов, Л. Я. Гринглаз .— СПб. [и др.] : Питер, 2004 .— 460 с. : ил. ; 25 .— (Учебник для вузов) .— Об авторах на 4-й странице обложки. — Алф.указ.: с. 455-460. — Библиогр.: с. 454 .— ISBN 5-94723-615-X (в пер.) : 189,42, 4 000.

Дисциплина 4. «Математические методы обработки медико-биологических данных»

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман .— 12-е изд., перераб. — М. : Юрайт, 2010 .— 478 с.

2. Антонов, В. Ф. . Физика и биофизика [Электронный ресурс] : курс лекций для студентов медицинских вузов : учебное пособие для вузов / В. Ф. Антонов, А. В. Коржуев. — Изд. 3-е, перераб. и доп. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006 (М.). — 236 с. // ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза». — Режим доступа www.studmedlib.ru.
3. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебник / А.Н. Бородин. - 8-е стер. изд., испр. 2011. - 256 с. ЭБС «Лань». — Режим доступа <http://e.lanbook.com>.
4. Павлушков, И.В. Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс] : учебник / И.В. Павлушков и др. - 2-е изд., испр. 2012. - 432 с. ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза». — Режим доступа <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970415771.html?SSr=02013350ac153e15ef7e572biofizika>.
5. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения [Электронный ресурс] : учебное пособие для практических занятий / под ред. В.З. Кучеренко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 256 с. ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза». — Режим доступа <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970419151.html?SSr=02013350ac153e15ef7e572biofizika>.

b) список дополнительной литературы

Дисциплина 1. «Математическая биология, биоинформатика»

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.

Дисциплина 2. «Синергетика биосистем»

1. Еськов В.М. Синергетика в клинической кибернетике / В. М. Еськов, А. А. Хадарцев, О. Е. Филатова. - Самара : Офорт. Ч. 1 : Теоретические основы системного синтеза и исследований хаоса в биомедицинских системах. - 2006. - 233 с. : ил. - 1000 экз. - ISBN 5-473-00222-6
2. Еськов В.М., Добрынина И.Ю., Филатова О.Е., Пятин В.Ф. Синергетика в клинической кибернетике. Часть III. Синергетический подход в клинике метаболических нарушений. / Под ред. Академика РАН и РАМН А.И. Григорьева Самара: ООО "Офорт", 2007. — 281 с.
3. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Синергетика в клинической кибернетике. Часть II. Особенности саногенеза и патогенеза в условиях Ханты – Мансийского автономного округа – Югры. / Под ред. Академика РАН и РАМН А.И. Григорьева Самара: ООО "Офорт", 2007. — 292 с.
4. Математические основы синергетики хаос, структуры, вычислительный эксперимент / Г. Г. Малинецкий. — Изд. 4-е, существенно перераб. и доп. — М. : URSS, 2005. — 308 с.
5. Милованов, Владимир Петрович. Синергетика и самоорганизация [Текст]: экономика, биофизика / В. П. Милованов. — М.: URSS : КомКнига, 2005. — 166, [1] с.: ил.; 22. — Продолж. кн. "Неравновесные социально-экономические системы: синергетика и самообразование". — Библиогр. в конце кн. (47 назв.). — ISBN 5-484-00214-1 : 135,52.
6. Олемской, Александр Иванович. Синергетика сложных систем [Текст]: феноменология и статистическая теория: [монография] / А. И. Олемской ; предисл. Г. Г. Малинецкого. — М. : URSS : [КРАСАНД], 2009. — 379 с. : ил. ; 22. — (Синергетика: от прошлого к будущему). — На 4-й с. обл. авт.: А.И. Олемский, д-р наук, проф. — Библиогр.: с. 372-379 (261 назв.). — ISBN 978-5-396-00020-9.

7. Синергетика и проблемы теории управления [Текст] / под ред. А. А. Колесникова. – М.: Физматлит, 2004. – 502 с. : ил. – Библиогр. в конце разд. – ISBN 5-9221-0336-9 : 0,00.
8. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть IX. Биоинформатика в изучении физиологических функций жителей Югры.// Под ред. – 2011. - В.М. Еськова, А.А. Хадарцева, Самара: Изд-во ООО «Офорт» (гриф РАН), 2011. – 173 с.

Дисциплина 3. «Автоматизированные системы и компьютерные технологии в медико-биологических системах»

1. Езерский, Виктор Васильевич. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики [Текст] / В. В. Езерский ; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Кафедра теоретических и прикладных физико-математических дисциплин. — Омск : Издательство Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, 2007. — 351 с. : ил. — Библиогр.: с. 344 и в подстроч примеч. — 250,00.
2. Информатика [Текст] : базовый курс : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под ред. С. В. Симоновича. — 2-е изд. — М. [и др.] : Питер, 2008. — 639 с. : ил. — (Учебник для вузов) (Издательская программа "300 лучших учебников для высшей школы"). — Библиогр.: с. 631, 632. — Указ.: с. 633-639. — ISBN 978-5-94723-752-8 : 173,60.
3. Реферативный журнал. 13. Математика. 13В. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : выпуск сводного тома / Российская академия наук; Министерство науки и технической политики Российской Федерации; Всероссийский институт научной и технической информации. — М. : ВИНТИ, 1994. — ISSN 0202-9561.

Дисциплина 4. «Математические методы обработки медико-биологических данных»

1. Экология человека : Научно - практический журнал. — Архангельск, 1999-2003. — 2009. — ISSN 1728 - 0869.
2. Математическое моделирование : [журнал] / Российская Академия наук. — М. : Наука, 2009. — ISSN 0234-0879.
3. Реферативный журнал. 13. Математика. 13В. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : выпуск сводного тома / Российская академия наук; Министерство науки и технической политики Российской Федерации; Всероссийский институт научной и технической информации. — М. : ВИНТИ, 1994. — ISSN 0202-9561.

с) методические указания

Дисциплина 1. «Математическая биология, биоинформатика»

1. Еськов, В. М. Системная экология [Текст] : учебное пособие по выполнению лабораторно-практических работ. Ч. 1 (детерминистский подход в системной экологии) / В. М. Еськов, В. А. Папшев. — Самара : 2001. — 64 с.
2. Еськов, В. М. Системная экология [Текст] : учебное пособие по выполнению лабораторно-практических работ. Ч. 2. (Стохастический и синергетический подходы) / В. М. Еськов, М. А. Филатов, С. А. Третьяков ; под ред. В. М. Еськова. — Сургут : [б. и], 2007. — 61 с.
3. Медицинская и биологическая физика. Практ.: Учеб. пос. / В.Г.Лещенко, Г.К.Ильич и др.; Под ред. В.Г.Лещенко - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013 - 334 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавр.). (п)ISBN 978-5-16-006664-6, 1500 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406747>

Дисциплина 2. «Синергетика биосистем»

9. Еськов, В. М. Концепции современного естествознания / В. М. Еськов ; Сургутский государственный университет. — Сургут : Изд-во СурГУ, 2008. — [Текст] : учебно-методическое пособие для студентов биологического факультета СурГУ (курс лабораторно-практических работ) / В. М. Еськов. — Сургут : [б. и.], 2008. — 74 с.
10. Еськов В.М., Добрынина И.Ю., Филатова О.Е., Пятин В.Ф. Синергетика в клинической кибернетике. Часть III. Синергетический подход в клинике метаболических нарушений. (монография) / Под ред. А.И. Григорьева Самара: ООО «Офорт», 2007. – 281 с.

Дисциплина 3. «Автоматизированные системы и компьютерные технологии в медико-биологических системах»

1. Еськов, В. М. Системная экология [Текст] : учебное пособие для студентов биологических факультетов университетов по выполнению лабораторно-практических работ. Ч. 1 (детерминистский подход в системной экологии) / В. М. Еськов, В. А. Папшев .— Самара : 2001 .— 64 с.
2. Еськов, В. М. Системная экология [Текст] : учебное пособие для студентов биологических факультетов университетов по выполнению лабораторно-практических работ. Ч. 2. (Стохастический и синергетический подходы) / В. М. Еськов, М. А. Филатов, С. А. Третьяков ; под ред. В. М. Еськова .— Сургут : [б. и], 2007 .— 61 с.

Дисциплина 4. «Математические методы обработки медико-биологических данных»

1. Еськов, В. М. Системная экология [Текст] : учебное пособие для студентов биологических факультетов университетов по выполнению лабораторно-практических работ. Ч. 1 (детерминистский подход в системной экологии) / В. М. Еськов, В. А. Папшев .— Самара : 2001 .— 64 с.
2. Еськов, В. М. Системная экология [Текст] : учебное пособие для студентов биологических факультетов университетов по выполнению лабораторно-практических работ. Ч. 2. (Стохастический и синергетический подходы) / В. М. Еськов, М. А. Филатов, С. А. Третьяков ; под ред. В. М. Еськова .— Сургут : [б. и], 2007 .— 61 с.

d) периодические издания (научные журналы)

1. Вестник Московского университета. Серия 16: Биология.
2. Молекулярная генетика, микробиология и вирусология.
3. Журнал общей биологии.
4. Генетика.
5. Вопросы статистики.

e) перечень лицензионного программного обеспечения

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. Пат.2432895 МПК А61В5/00 Российская Федерация. Способ корректировки лечебного или физкультурно-спортивного воздействия на организм человека в фазовом пространстве состояний с помощью матриц расстояний [Текст] / Еськов В.М., Еськов В.В., Козлова В.В., Филатов М.А.; заявитель и патентообладатель Еськов В.М. (RU). - 2010108496/14 заявл. от 09.03.2010; опубл. 10.11.2011.
5. Пат.2433788 МПК А61В10/00 Российская Федерация. Способ корректировки лечебного или лечебно-оздоровительного воздействия на пациента [Текст] / Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е.; заявитель и патентообладатель Еськов В.М. (RU). – 2010103229/14 заявл. от 01.02.2010, опубл. 20.11.2011.
6. 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;
7. «Identity» (V.4) - Исследование поведения квазиаттракторов в m -мерном фазовом пространстве с целью анализа динамики движения квазиаттракторов в выбранных фазовых пространствах;
8. «Clusters» - автоматизированный метод для расчета матриц межаттракторных расстояний между центрами стохастических и хаотических квазиаттракторов (Патент № 2432895(13) С1 /14.

9. Еськов В.М., Еськов В.В., Козлова В.В., Филатов М.А. Способ корректировки лечебного или физкультурно-спортивного воздействия на организм человека в фазовом пространстве состояний с помощью матриц расстояний / патент на изобретение RUS 2432895 от 09.03.2010 г.
10. Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е. Способ корректировки лечебного или лечебно-оздоровительного воздействия на пациента /патент на изобретение RUS 2433788 от 01.02.2010 г.
11. 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;
12. «Identity» (V.4) - Исследование поведения квазиаттракторов в m-мерном фазовом пространстве с целью анализа динамики движения квазиаттракторов в выбранных фазовых пространствах;
13. «Clusters» - автоматизированный метод для расчета матриц межаттракторных расстояний между центрами стохастических и хаотических квазиаттракторов (Патент № 2432895(13) С1 /14.
14. Пат.2432895 МПК А61В5/00 Российская Федерация. Способ корректировки лечебного или физкультурно-спортивного воздействия на организм человека в фазовом пространстве состояний с помощью матриц расстояний [Текст] / Еськов В.М., Еськов В.В., Козлова В.В., Филатов М.А.; заявитель и патентообладатель Еськов В.М. (RU). - 2010108496/14 заявл. от 09.03.2010; опубл. 10.11.2011.
15. Пат.2433788 МПК А61В10/00 Российская Федерация. Способ корректировки лечебного или лечебно-оздоровительного воздействия на пациента [Текст] / Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е.; заявитель и патентообладатель Еськов В.М. (RU). – 2010103229/14 заявл. от 01.02.2010, опубл. 20.11.2011.
16. 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;
17. «Identity» (V.4) - Исследование поведения квазиаттракторов в m-мерном фазовом пространстве с целью анализа динамики движения квазиаттракторов в выбранных фазовых пространствах;
18. «Clusters» - автоматизированный метод для расчета матриц межаттракторных расстояний между центрами стохастических и хаотических квазиаттракторов (Патент № 2432895(13) С1 /14.

6.1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ (В ТОМ ЧИСЛЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ РЕФЕРАТИВНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ)

«Издания по общественным и гуманитарным наукам»

<https://dlib.eastview.com/browse/udb/4>

Правообладатель: ООО «ИВИС».

Лицензионный договор №01-17Д-300 от 29.05.2017 г., доступ предоставлен с 1.01.2018 г. до 31.12.2018 г.

База данных «Издания по общественным и гуманитарным наукам» предоставляет уникальный доступ к десяткам ведущих российских периодических изданий по гуманитарным наукам - журналам институтов Российской Академии наук, охватывающим области от археологии до лингвистики. Полные тексты исследований и художественных произведений воспроизводятся с нумерацией страниц оригинала, облегчающей библиографические ссылки на источники.

Условия доступа: по IP адресам СурГУ.

Национальная электронная библиотека нэб.рф

Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека».

Договор о подключении №101/НЭБ/0442-п от 2.04.2018 г., доступ предоставлен с 1.01.2018 г. и бессрочно.

Национальная электронная библиотека (НЭБ) — представленный единым порталом и поисковой системой проект, цель которого — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. На портале представлены электронные копии книг и библиографические записи федеральных и региональных библиотек России. Издания посвящены самой разной тематике и относятся к широкому набору жанров. В оцифрованном виде можно найти как древние рукописи, так и самые последние научные и художественные произведения. Часть книг находится в свободном доступе, часть защищена авторским правом.

Условия доступа: со всех компьютеров библиотеки.

Электронная библиотека диссертаций <https://dvs.rsl.ru/>

Правообладатель: ФГБУ «Российская государственная библиотека».

Договор №095/04/0164-101-17д-607 от 25.09.2017 г., доступ предоставлен с 23.11.2017 г. до 22.11.2018 г.

Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки содержит около 900 тыс. полных текстов диссертаций и авторефератов по всем специальностям, Пополнение базы новыми документами происходит по мере их оцифровки (около 25000 диссертаций в год).

Каталог Электронной библиотеки диссертаций РГБ находится в свободном доступе для любого пользователя сети Интернет. Просмотр полнотекстовых электронных версий возможен только с компьютеров НБ СурГУ по логину и паролю. Для этого читателю необходимо самостоятельно заполнить анкету на странице регистрации в виртуальном читальном зале (ВЧЗ). После заполнения и отправки анкеты на регистрацию надо обратиться к библиотекарю-консультанту зала электронных ресурсов с просьбой подтвердить регистрацию читателя и прикрепить его в ВЧЗ.

Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) <http://www.elibrary.ru>

Правообладатель: ООО «Научная электронная библиотека».

Договор № SIO-641/2017/02-16Д-308 от 19.05.2017 г., доступ предоставлен с 28.07.2017 г. до 29.07.2018 г.

Универсальная eLIBRARY.RU – крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и получения информации. Содержит полнотекстовые версии иностранных и отечественных научных журналов, рефераты публикаций журналов, а также описания зарубежных и российских диссертаций. Свыше 2800 российских научных журналов размещены в бесплатном открытом доступе. Для доступа к остальным изданиям предлагается возможность подписаться или заказать отдельные публикации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ).

Российская национальная библиотека

http://primo.nlr.ru/primo_librarylibweb/action/search.do?menuitem=ucatalog=true

Коллекции Электронных изданий Российской национальной библиотеки

Scopus <http://www.scopus.com>

Правообладатель: ООО «Эко-вектор Ай - Пи».

Контракт №387200022317000253-0288756-01 от 13.12.2017г. доступ предоставлен с 1.11.2017г. до 31.10.2018 г.

Scopus – универсальная реферативная база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой литературы со встроенными библиометрическими механизмами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится более 21900 изданий от 5000 международных издателей в области фундаментальных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.

Доступ в локальной сети университета

Springer

Springer международная издательская компания, специализирующаяся на выпуске академических журналов и книг по естественнонаучным направлениям.

Ресурсы: Springer Journals — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний.

Springer Protocols — коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний.

Springer Materials — коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга.

Springer Reference — электронные энциклопедии, справочники, словари и атласы по всем отраслям науки.

zbMATH — реферативная база данных по чистой и прикладной математике. Условия доступа: по IP адресам СурГУ.

Web of Science

<http://webofknowledge.com>

Правообладатель: НП «НЭИКОН»

Контракт №01-18ГК222 от 18.05.2018г. доступ предоставлен с 1.04.2018-31.12.2018г.

Контракт №01-07Д-614 от 8.11.2017 г., доступ предоставлен с 1.11.2017 г. до 31.10.2018 г.

Web of Science (WoS) — поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций. WoS охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам и искусству. Платформа обладает встроенными возможностями поиска, анализа и управления библиографической информацией.

По подписке доступны следующие базы данных:

Web of Science Core Collection, включая все индексы научного цитирования:

Science Citation Index Expanded (1975-по настоящее время)

Social Sciences Citation Index (1975-по настоящее время)

Arts & Humanities Citation Index (1975-по настоящее время)

Conference Proceedings Citation Index- Science (1990-по настоящее время)

Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities (1990-по настоящее время) Book

Citation Index— Science (2005-по настоящее время)

Book Citation Index — Social Sciences & Humanities (2005-по настоящее время)

Emerging Sources Citation Index (2015-по настоящее время).

Russian Science Citation Index — доступ к библиографической информации и цитированию научных статей российских исследователей в более 500 научных, технических, медицинских и образовательных журналах (2005по настоящее время).

InCites — аналитический профиль для исследований и сравнений.

С информацией по работе с данными ресурсами можно ознакомиться на информационном портале wokinfo.com (на английском языке) или wokinfo.com/russian (на русском языке). Дополнительная информация и видео-уроки доступны на каналах YouTube: youtube.com/user/WoSTraining (на английском языке) или youtube.com/woktrainingsrussian (на русском языке).

Условия доступа: по IP адресам в локальной сети СурГУ с дальнейшей регистрацией, которая дает возможность удаленного доступа к ресурсу.

6.2. ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Гарант

Правообладатель: ООО «Гарант – ПроНет».

Договор № 1/ГС-2011-53-05-11/с доступ предоставлен бессрочно.

Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации. Система включает все существующие виды правовой информации: акты органов власти федерального, регионального и муниципального уровня, судебную практику, международные договоры, проекты актов органов власти, формы (бухгалтерской, налоговой, статистической отчетности, бланки, типовые договоры), комментарии, словари и справочники. Условия доступа: по IP адресам СурГУ.

КонсультантПлюс

Правообладатель: ООО "Информационное агентство «Информбюро» .

Договор об информационной поддержке РДД-10/2018 от 26.01.2018 г., доступ предоставлен с 1.01.2018 г. до 31.12.2018 г.

Справочно-правовая система КонсультантПлюс — электронная база правовой и нормативной информации, структурированной по разделам.

Разделы системы КонсультантПлюс

Законодательство

Судебная практика

Финансовые и кадровые консультации

Консультации для бюджетных организаций

Комментарии законодательства

Формы документов

Проекты правовых актов

Международные правовые акты

Правовые акты по здравоохранению

Технические нормы и правила

Условия доступа: по IP адресам СурГУ.

Евразийская патентная информационная система (ЕАПАТИС)

<http://www.eapatis.com>

Правообладатель: ФС по интеллектуальной собственности ФГБУ «ФИПС».

Письмо исх. № 2014-01/29, доступ предоставлен бессрочно.

Система ЕАПАТИС разработана Евразийским патентным ведомством (ЕАПВ) и является информационно-поисковой системой, обеспечивающей доступ к мировым, региональным и национальным фондам патентной документации. Русскоязычный фонд представлен в ЕАПАТИС патентной документацией ЕАПВ, России, национальных патентных ведомств стран евразийского региона, включая документацию стран-участниц Евразийской патентной конвенции. Предусмотрены различные виды патентных поисков. В результате проведения поиска формируются списки найденных патентных документов и предоставляются их реферативно-библиографические описания.

Условия доступа: по логину и паролю.

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - информационная система

<http://window.edu.ru/> Универсальная Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2008 гг. Целью создания информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») является обеспечение свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов, к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования и к ресурсам системы федеральных образовательных порталов. В разделе Библиотека представлено более 27 000 учебно-методических материалов, разработанных и накопленных в системе федеральных образовательных порталов, а также изданных в университетах, ВУЗах и школах России. Все электронные копии учебно-методических материалов были размещены в «Библиотеке» с согласия университетов, издательств и авторов или перенесены с порталов и сайтов, владельцы которых не возражают против некоммерческого использования их ресурсов. В Каталоге хранится более 54 000 описаний образовательных интернет-ресурсов, систематизированных по дисциплинам профессионального и предметам общего образования, типам ресурсов, уровням образования и целевой аудитории. В ИС «Единое окно» предусмотрена единая система рубрикации, возможен как совместный, так и отдельный поиск по ресурсам «Каталога» и «Библиотеки».

УИС РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru> Универсальная

Университетская информационная система РОССИЯ включает коллекции законодательных и нормативных документов, статистику Госкомстата и Центризбиркома России, издания средств массовой информации, материалы исследовательских центров, научные издания и т. д. Доступ к

аннотациям и частично полным текстам документов (свободный доступ) можно получить с любого компьютера. Для этого необходимо зарегистрироваться на сайте и получить пароль.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

Лекционная аудитория № 521 оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, точка доступа Wi-Fi.

8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ АСПИРАНТАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

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 надлежущими 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 рабочей программе по дисциплине (модулю)**

**Дисциплина/дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку
к сдаче кандидатских экзаменов**

Направление подготовки:
06.06.01 Биологические науки

Направленность программы:
Математическая биология, биоинформатика

Отрасль науки:
Биологические науки

Квалификация:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:
очная

Сургут, 2018 г.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенция (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		
Знает	Умеет	Владеет
теоретические основы, современные проблемы и достижения биофизики; законы детерминистско-стохастического подхода и методы расчета для описания сложных (complexity) медико-биологических процессов и объектов с позиций ТХС	генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в области математической биологии, биоинформатики, в том числе в междисциплинарных областях; критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области математической биологии, биоинформатики; выполнять расчет и построение матриц межаттракторных расстояний для разных групп (по полу или возрасту) населения (группы спортсменов, группы в условиях саногенеза и патогенеза); проводить анализ полученных экспериментальных данных, а также сделать качественные выводы о состоянии различных функциональных систем организма человека с учетом возрастных и половых различий	современными методами исследования в области математической биологии, биоинформатики и синергетики биосистем с применением компьютерной техники и информационных технологий

Компетенция (УК-3)

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач		
Знает	Умеет	Владеет
основы работ российских и международных исследовательских коллективов в области математической биологии и биоинформатики	работать в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач в области математической биологии и биоинформатики	решением научных и научно-образовательных задач в области математической биологии и биоинформатики

Компетенция (УК-5)

Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития		
Знает	Умеет	Владеет
методы детерминистского, стохастического и хаотического подходов в обработке и интерпретации медико-биологических данных	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	навыками работы на ЭВМ для обработки данных в рамках трех подходов (детерминистском, стохастическом, хаотическом)
основы планирования и решения задач в области математической биологии и биоинформатики с целью собственного профессионального и личностного развития	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 ОПК -1

способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий		
Знает	Умеет	Владеет
основные теоретические законы, лежащие в основе биологических процессов (на молекулярном, клеточном и популяционном уровнях), современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области математической биологии, биоинформатики	самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области математической биологии, биоинформатики	способностью выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы биофизического исследования

Компетенция ПК-1

Способностью 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

<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>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>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>Теорему Гаузе, а так же идентификацию матриц A_{ij} межкластерных взаимодействий в области математического и компьютерного моделирования экологических систем.</p>	<p>Применить полученные в ходе изучения дисциплины знания на практике в области математического и компьютерного моделирования экологических систем.</p>	<p>Знаниями и владениями изученной дисциплины на практике в области математического и компьютерного моделирования экологических систем.</p>

Компетенция ПК-4

<p>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</p>		
<p>Знает</p>	<p>Умеет</p>	<p>Владеет</p>
<p>Основы теории вероятностей и математической статистики, классические и современные математические и статистические методы в области современных методов систематизации биологических данных.</p>	<p>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.</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>

Компетенция ПК-5

<p>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</p>		
<p>Знает</p>	<p>Умеет</p>	<p>Владеет</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>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>	<p>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</p> <p>информационными технологиями в рамках стандартных программ (Statistica, Matrix).</p>
---	--	---

Этап: Проведение промежуточной аттестации

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<p>основные теоретические законы, лежащие в основе биологических процессов (на молекулярном, клеточном и популяционном уровнях), современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области математической биологии, биоинформатики методологию теоретических и экспериментальных исследований;</p>	Отлично	<p>Демонстрирует знания методов детерминистского, стохастического и хаотического подходов в обработке и интерпретации медико-биологических данных, основных разделов статистических математических методов и биоинформационных технологий расчетов параметров квазиаттракторов в области математической биологии и биоинформатики</p>
	<p>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>	Хорошо	<p>Демонстрирует базовые знания законов детерминистско-стохастического подхода, методов расчета и описания сложных медико-биологических расчётов, основных принципов изучения ст</p>
	<p>вопросы</p>	Удовлетворительно	<p>Демонстрирует частичные знания основных статистических математических методов</p>

	<p>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. 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>Неудовлетворительно</p>	<p>Не имеет базовых знаний основ работ российских и международных исследовательских коллективов, основных разделов статистических математических методов и биоинформационных технологий расчетов параметров квазиаттракторов в области математической биологии и биоинформатики</p>
<p>Умеет</p>	<p>генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в области математической биологии, биоинформатики, в том числе в междисциплинарных областях; критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области математической биологии, биоинформатики; выполнять расчет и построение матриц</p>	<p>Отлично</p>	<p>-демонстрирует знания в расчетах параметров моделей в виде дифференциальных и разностных уравнений, расчетах параметров функций распределения для измеряемых групп испытуемых, расчетах параметров квазиаттракторов разных групп или конкретного человека, в генерировании новых идей при решении исследовательских и практических задач в области</p>

	<p>межаттракторных расстояний для разных групп (по полу или возрасту) населения (группы спортсменов, группы в условиях саногенеза и патогенеза); проводить анализ полученных экспериментальных данных, а также сделать качественные выводы о состоянии различных функциональных систем организма человека с учетом возрастных и половых различий</p> <p>работать в российских и международных; исследовательских коллективах 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 самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области математической биологии, биоинформатики</p> <p>адаптировать и обобщать результаты теоретических и экспериментальных исследований по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе;</p> <p>моделировать динамику распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний при помощи метода Эйлера в области задач медицинской диагностики и</p>	<p>Хорошо</p>	<p>математической биологии и биоинформатики</p> <p>-демонстрирует умение выполнять расчет и построение матриц межаттракторных расстояний для разных групп населения, проводить анализ полученных экспериментальных данных, применять полученные знания для решения научных и практических задач</p> <p>-демонстрирует умение выполнять расчет параметров 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>-демонстрирует навыки применения статистической обработки медико-биологических данных, устанавливать характер и тип распределения признака, оценивать значимость различия показателей в разных совокупностях, формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы, организовать и провести научный эксперимент, обобщать полученные результаты и формулировать выводы</p> <p>демонстрирует основные знания в расчетах параметров моделей в виде дифференциальных и разностных уравнений, расчетах параметров функций распределения для измеряемых групп испытуемых, расчетах параметров квазиаттракторов разных групп или конкретного человека, в генерировании новых идеи при решении исследовательских и практических задач в области математической биологии и биоинформатики</p> <p>-демонстрирует умение выполнять расчет и построение матриц межаттракторных расстояний для разных групп населения, проводить анализ полученных экспериментальных данных, применять полученные знания для решения научных и практических задач</p>
--	---	---------------	---

<p>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; 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 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</p>		<p>-демонстрирует умение выполнять расчет параметров модели в виде дифференциальных и разностных уравнений, рассчитывать параметры функций распределений для измеряемых групп испытуемых, рассчитывать параметры квазиаттракторов разных групп или конкретного человека</p>
	Удовлетворительно	<p>Частично демонстрирует основные знания в расчетах параметров моделей в виде дифференциальных и разностных уравнений, расчетах параметров функций распределения для измеряемых групп испытуемых, расчетах параметров квазиаттракторов разных групп или конкретного человека, в генерировании новых идеи при решении исследовательских и практических задач в области математической биологии и биоинформатики</p>
	Неудовлетворительно	<p>-не имеет базовых знаний работы в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач, самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области, критически анализировать и оценивать современные научные достижения, применять современные методы выявления биологических и медицинских параметров внешней и внутренней среды, которые можно использовать для объективной диагностики динамики функционального состояния организма в области математической биологии и биоинформатики -не демонстрирует умение выполнять расчет и построение матриц межаттракторных расстояний для разных групп населения, проводить анализ полученных экспериментальных данных, применять полученные знания для решения научных и практических задач</p>

	<p>значимость различия показателей в разных совокупностях, а также формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы</p>		<p>-не демонстрирует умение выполнять расчет параметров 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>-не демонстрирует навыки применения статистической обработки медико-биологических данных, устанавливать характер и тип распределения признака, оценивать значимость различия показателей в разных совокупностях, формулировать и проверять выдвигаемые статистические гипотезы, организовать и провести научный эксперимент, обобщать полученные результаты и формулировать выводы</p>
Владеет	<p>современными методами исследования в области математической биологии, биоинформатики и синергетики биосистем с применением компьютерной техники и информационных технологий</p> <p>решением научных и научно-образовательных задач в области математической биологии и биоинформатики</p> <p>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 и личностного развития</p> <p>способностью выбирать и применять в профессиональной деятельности ;экспериментальные и расчетно-теоретические методы биофизического исследования</p> <p>методологией теоретических и экспериментальных;</p>	Отлично	<p>-Демонстрирует знания работы с информационными технологиями в рамках стандартных программ (Statistica, Matrix) и 12-ю программами из области теории хаоса и синергетики в области математической биологии и биоинформатики</p> <p>-Владеет современными методами исследования и информационно-коммуникационными технологиями в области синергетики биосистем и навыками использования информативных нейрофизиологических показателей для своевременной реабилитации</p> <p>- Владеет навыками работы на ЭВМ, современными методами исследования и информационно-коммуникационных технологий</p> <p>- Владеет информационными технологиями в рамках стандартных программ (Statistica, Matrix) и 12-ю программами на ЭВМ из области теории хаоса и самоорганизации</p>
		Хорошо	<p>-Владеет современными методами исследования и информационно-коммуникационными технологиями в области</p>

<p>исследований, адаптировать и обобщать их результаты по направленности ОПОП при преподавании; дисциплин в вузе; 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; 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>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;</p> <p>информационными технологиями в рамках стандартных программ (Statistica, Matrix).</p>		<p>синергетики биосистем и навыками использования информативных нейрофизиологических показателей для своевременной реабилитации</p>
	Удовлетворительно	<p>Владеет навыками работы на ЭВМ, некоторыми современными методами исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>
	Неудовлетворительно	<p>Не имеет базовых знаний в решении научных и научно-образовательных задач, навыков работы на ЭВМ для обработки данных в рамках трех подходов (детерминистском, стохастическом, хаотическом)</p> <p>Не владеет современными методами исследования и информационно-коммуникационными технологиями в области синергетики биосистем и навыками использования информативных нейрофизиологических показателей для своевременной реабилитации</p> <p>Не владеет навыками работы на ЭВМ, современными методами исследования и информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Не владеет информационными технологиями в рамках стандартных программ (Statistica, Matrix) и 12-ю программами на ЭВМ из области теории хаоса и самоорганизации</p>

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Этап: проведение текущего контроля по дисциплине

Дисциплина 1. «Математическая биология, биоинформатика»

Тема 1. Методы системной биологии.

Вопросы для устного опроса:

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

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *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; *УК-3* – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; *ОПК-1* – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Тема 2. Модели взаимодействующих видов. Автоколебательные процессы в биологических системах.

1. Экспоненциальная модель. Изучение модели Ферхюльста-Пирла на примере динамике роста и развития организма человека.
2. Кинетические модели, описываемые двумя дифференциальными уравнениями. Фазовая плоскость, фазовые траектории, особые точки (точки покоя).
3. Оценка устойчивости систем. Типы особых точек, их характеристика.
4. Примеры автоколебаний в биологии условия возникновения автоколебаний.
5. Модели динамики роста популяции, взаимодействия видов популяций, конкуренция, симбиоз, хищник-жертва.
6. Пример построения модели типа «хищник-жертва (паразит-хозяин)» на фазовой плоскости.

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *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; *УК-3* – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; *ОПК-1* – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Тема 3. Моделирование мышечного сокращения.

1. Молекулярная организация сократительного аппарата миофибрилл.
2. Модель Хилла. Мостиковая гипотеза мышечного сокращения.
3. Теория Хаксли и модель мышечного сокращения.
4. Способы усложнения и обобщения моделей.

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *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; *УК-3* – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; *ОПК-1* – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Дисциплина 2. «Синергетика биосистем»

Вопросы для текущего контроля знаний (устный опрос) аспирантов:

Тема 1. Новые парадигмы в теоретической и экспериментальной биологии. Соотношение между детерминистским, стохастическим и хаотическим подходами.

1. Дайте определение понятию «самоорганизация».
2. Приведите примеры самоорганизации в фазовых переходах.
3. Дайте определение понятия «динамическая система».
4. Детерминистские, стохастические и хаотические процессы в биомедицинских системах.
5. Основные отличия в положениях теории хаоса-самоорганизации от традиционной детерминистско-стохастической науки.

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *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; *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; *ОПК-1* – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Тема 2. Общие представления о синергизме на уровне функциональных систем организма (ФСО).

1. Функциональные системы (ФС). Становление представлений о ФС.
2. Общие свойства функциональных систем.
3. Общие закономерности системогенеза. Пренатальный и постнатальный системогенез.
4. Системогенез как проявление асимметрии двойственной регуляции в ФС.
5. Динамика поведения параметров функциональных систем организма человека в сравнении стохастического подхода на основе гистограмм и энтропии Шеннона.

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *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; *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; *ОПК-1* – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Тема 3. Устойчивость БДС к внутренним перестройкам и внешним возмущениям. Теория бихевиоризма.

1. Что такое пространство состояний и фазовый портрет системы?
2. Почему изменение двигательных паттернов движения относят к самоорганизующимся процессам?
3. Что такое детерминированный хаос?
4. Типы устойчивости.
5. В чем отличие слабо неравновесных и сильно неравновесных условий?

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *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; *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; *ОПК-1* – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Тема 4. Идентификация интервалов устойчивости в КРС, НМС и популяциях.

1. В чем выражаются качественные изменения в системах?
2. Перечислите типовые математические механизмы рождения хаоса в системах.
3. Статистический смысл энтропии.
4. Дайте определение понятие «устойчивость».
5. Приведите примеры параметров порядка системы.
6. Механизмы регуляции КРС в изменяющихся условиях среды.
7. Механизмы регуляции НМС в разных условиях физической нагрузки организма человека.

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *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; *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; *ОПК-1* – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Аспирант допускается к зачету в случае удовлетворительных ответов на 2/3 вопросов текущего контроля успеваемости по каждому разделу дисциплины.

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине:

1. Каковы основные этапы развития междисциплинарного подхода в XX веке?
2. В чем заключается эволюция системных представлений от тектологии Богданова до синергетики?
3. Какова роль параметров порядка и в чем заключается принцип подчинения Г. Хакена?
4. В чем особенности современного этапа междисциплинарной коммуникации?
5. Роль принципов становления и бытия в описании эволюции систем.
6. Продемонстрируйте принципы синергетики на примере любого события в вашей жизни.

7. В чем ограниченность и универсальность подхода теории катастроф? Сформулируйте признаки катастроф.
8. Система “черный ящик” и ее описание в рамках биокибернетического подхода.
9. Какие области гуманитарных наук наиболее заинтересованы в применении катастрофических методов? Что такое предвестники катастроф?
10. Приведите пример катастрофы «сборка» в обыденной жизни.
11. В чем причины широкой применимости модели «хищник-жертва» в природных и социогуманитарных системах?
12. Какова классификация общих динамических систем?
13. Каковы типы аттракторов в маломерных моделях?
14. Сформулируйте основные сценарии перехода к хаосу.
15. Что такое горизонт предсказуемости и каковы принципы прогнозирования в хаосе?
16. Фрактальные структуры в природе и динамическом хаосе, в чем причина их повсеместности?
17. Каковы сценарии преодоления хаоса?
18. Обобщенная рациональность и рождение параметра порядка. Приведите примеры.
19. Формальные теории устойчивости БДС в рамках теории систем.
20. Реакции экосистем на внешние возмущающие воздействия. Классификация благоприятных и неблагоприятных факторов в рамках теории синергизма.
21. Какова роль распределенных систем и нейрокомпьютинга в моделировании процессов обучения и коммуникации?
22. Какова роль принципов коэволюции при прогнозе развития систем с разной общественной формацией?
23. В чем отличие дисциплинарных и междисциплинарных технологий коммуникаций?
24. Синергетические подходы к описанию кросскультурных феноменов.
25. В чём особенность синергетического подхода в исследовании сложных систем?

Дисциплина 3. «Автоматизированные системы и компьютерные технологии в медико-биологических системах»

Вопросы для текущего контроля знаний (устный опрос) аспирантов:

Тема 1. Автоматизированные системы и компьютерные технологии в объеме и обработке информации при изучении медико-биологических систем.

Описать методику расчета объема параллелепипеда, внутри которого находится аттрактор поведения ВСОЧ. Продемонстрировать на ЭВМ.

Оценка коэффициента асинергизма χ с помощью матрицы A в рамках компартментного подхода.

Определение с помощью ЭВМ показателей асимметрии в квазиаттракторах влияния параметров метеофакторов Югры на человека (P и T).

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *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; *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.

Тема 2. Идентификация моделей в виде дифференциальных уравнений и разностных уравнений. Методы структурной и параметрической идентификации.

1. Математические модели. Принципы построения математических моделей биологических систем.
2. Динамические модели биологических процессов. Линейные и нелинейные процессы
3. Методы качественной теории дифференциальных уравнений в анализе динамических свойств биологических процессов
4. Какой вид имеет дифференциальное уравнение, описывающее простейшие представления Бернштейна?

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *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; *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.

Тема 3. Идентификация хаотических режимов биосистем (свойство перемешивания, автокорреляция показатели Ляпунова).

1. Понятие о фазовой плоскости.
2. Стационарные состояния биологических систем.
3. Устойчивость стационарных состояний.
4. Динамика биологических систем на плоскости.
5. Линеаризация в окрестности точки равновесия. Устойчивость.

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *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; *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.

Тема 4. Энтропия в анализе биосистем. Хаос в термодинамике жизни.

1. Понятие энтропии для живых систем. Первое и второе начало термодинамики для живых систем.

2. Первый и второй законы термодинамики в биологии.
3. Характеристические функции и их использование в анализе биологических процессов.
4. Изменение энтропии в открытых системах. Постулат Пригожина.
5. В различие понятий гомеостаз и гомеостазис?

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *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; *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.

Тема 5. Программа Matrix в обработке данных. Биосистемы как системы третьего типа. Хаос в динамике поведения БДС и методы его регистрации.

1. Алгоритм расчета синергизма в биосистемах с помощью программы для ЭВМ “Matrix”.
2. Для оценки достоверности различий между несвязными (независимыми) выборками используется ряд непараметрических критериев. Одним из наиболее распространенных является критерий Манна-Уитни (U). Для каких целей применяют этот критерий?
3. Несвязанные или независимые выборки образуются, когда в целях эксперимента для сравнения привлекаются данные каких выборок?
4. Алгоритм расчета энтропии Шеннона на ЭВМ.
5. В чем заключается смысл полученных результатов при расчете диагональных элементов матрицы с помощью программы “Clusters”?

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *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; *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.

Аспирант допускается к зачету в случае удовлетворительных ответов на 2/3 вопросов текущего контроля успеваемости по каждому разделу дисциплины.

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине:

1. Автоматизированные системы и компьютерные технологии в счете и обработке информации при изучении медико-биологических систем: дискреция непрерывного сигнала, теорема Котельникова.
2. Разложение в ряд функций, модели биосистем в виде дифференциальных уравнений. Кривые роста и массы человека.
3. Виды моделирования в биологии и медицине. Переход от разностных к дифференциальным уравнениям.
4. Понятие корреляционного анализа. Метод минимальной реализации и адаптивного наблюдателя в описании медико-биологических процессов. Автокорреляционные функции.
5. Реальные ограничения статистических методов. Компартментно-кластерный подход в межаттракторных взаимодействиях нейро-ЭВМ.
6. Параметрическая и непараметрическая оценка статистических данных.
7. Границы стохастики и возможности описания хаоса в медико-биологических системах с позиций гистограмм, энтропии Шеннона и Кулбака-Лейблера.
8. Биосистемы как системы третьего типа. Хаос в динамике поведения БДС и методы его регистрации.
9. В чем сущность использования метода расчета матриц межаттракторных расстояний параметров квазиаттракторов вектора состояния организма человека (ВСОЧ).
10. Методика расчета параметров квазиаттракторов БДС. Модели в персонифицированной медицине.
11. Модели популяционного взрыва, с лимитированием, эпидемических заболеваний для описания роста и развития организма животных и человека. Противоэпидемические мероприятия.
12. Модели периодичных процессов на фазовой плоскости. Системы «паразит-хозяин».
13. Что такое фазовое пространство состояний? Компартментно-кластерные методы решения задач оптимизации.
14. Оптимальная борьба с вредителями и оптимизация противоэпидемических мероприятий.
15. Детерминистские, стохастические и хаотические процессы в биомедицинских системах. Их описание в рамках современной математики. Основные определения (детерминизм, стохастика, хаос, аттракторы, квазиаттракторы).

Дисциплина 4. «Математические методы обработки медико-биологических данных»

Вопросы для текущего контроля знаний (устный опрос) аспирантов:

Тема 1. Описательная статистика

1. Вариационные ряды. Доверительный интервал. Его определение. Построение вариационных рядов. Графическое изображение вариационных рядов.
2. Средние арифметические (простая, взвешенная, структурные средние).
3. Закон нормального распределения.
4. Сравнение средних арифметических. Ошибка разности средних арифметических.
5. Сравнение попарно - связанных вариант.

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *ПК-1* – способностью владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований, адаптировать и обобщать их результаты по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе; *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; *ОПК-1* – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Тема 2. Основы теории гипотез

1. Статистические гипотезы.

2. Выборка. Репрезентативность выборки.
3. Понятие генеральной совокупности?

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *ПК-1* – способностью владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований, адаптировать и обобщать их результаты по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе; *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; *ОПК-1* – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Тема 3. Корреляционный и регрессионный анализ зависимостей

1. Множественная корреляция. Биноминальный коэффициент корреляции.
2. Уравнение линейной регрессии. Коэффициент регрессии.
3. Коэффициент корреляции. Корреляция между признаками.
4. Оценка достоверности коэффициента корреляции.
5. Однофакторный дисперсионный комплекс. Двухфакторный дисперсионный анализ.

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *ПК-1* – способностью владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований, адаптировать и обобщать их результаты по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе; *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; *ОПК-1* – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Тема 4. Использование параметрических критериев в медико-биологических исследованиях

1. Несвязанные или независимые выборки образуются, когда в целях эксперимента для сравнения привлекаются данные каких выборок?
2. При каких условиях критерий различия называют параметрическим?
3. Параметрические критерии. Критерии Стьюдента. Критерии Фишера.

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *ПК-1* – способностью владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований, адаптировать и обобщать их результаты по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе; *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; *ОПК-1* – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Тема 5. Использование непараметрических критериев в медико-биологических исследованиях

1. В каких случаях применяется непараметрический парный критерий Т – Вилкоксона?
2. Перечислите варианты, когда выборки называют независимыми.
3. Для оценки достоверности различий между несвязными (независимыми) выборками используется ряд непараметрических критериев. Одним из наиболее распространенных является критерий Манна-Уитни (U). Для каких целей применяют этот критерий?

Вывод: устный опрос, аудиторная дискуссия, тестирование, проработка вопросов для самостоятельной работы по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: *ПК-1* – способностью владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований, адаптировать и обобщать их

результаты по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе; *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; *ОПК-1* – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Примерный перечень вопросов к контрольной работе

1. Новые методы изучения устойчивости БДС.
2. Кинетика биологических динамических процессов.
3. Построение модели, типы моделей (имитационные, динамические, точечные, распределенные и т.д.).
4. Временная иерархия процессов, методы декомпозиции и редукции больших систем. Примеры кинетических моделей биологических процессов.
5. Качественные методы исследования динамической системы (системы обыкновенных дифференциальных уравнений).
6. Понятие стационарного состояния в кинетике биологических процессов. Устойчивость стационарного состояния.
7. Кинетические модели, описываемые одним дифференциальным уравнением первого порядка. Пример модели роста популяции.
8. Экспоненциальная модель. Изучение модели Ферхюльста-Пирла на примере динамике роста и развития организма человека.
9. Кинетические модели, описываемые двумя дифференциальными уравнениями. Фазовая плоскость, фазовые траектории, особые точки (точки покоя).
10. Оценка устойчивости систем. Типы особых точек, их характеристика.
11. Примеры автоколебаний в биологии условия возникновения автоколебаний.

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплинам модуля

Перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену по педиатрии

1. Детерминистские, стохастические и хаотические процессы в природе. Их описание в рамках современной математики.
2. Преимущества и недостатки детерминистского подхода. Понятие модели.
3. Виды моделирования в биологии: имитационное моделирование, модели в виде дифференциальных уравнений (ДУ) и разностных уравнений (РУ).
4. Модели в частных производных. Примеры.
5. Понятие о компартментно-кластерном моделировании. Компартментно-кластерный подход в описании био процессов.
6. Примеры трехкомпарментных и кластерных моделей в биологии.
7. Матричное описание взаимодействий между популяциями.
8. Примеры простейших детерминистских моделей (модель популяционного взрыва, с лимитированием, “хищник – жертва”). Их имитационное представление на ЭВМ. Примеры простейших программ.
9. Описание стохастических процессов в биологии. Соотношение между детерминистскими и стохастическими подходами. Преимущества и недостатки этих подходов.
10. Понятие о дискретных и непрерывных случайных величинах (ДСВ и НСВ).
11. Группировка данных, совокупность и вариационный ряд.
12. Расчет доверительного интервала и его проверка по различным критериям.
13. Ряд распределения, интегральная и дифференциальная функция распределения.
14. Функция Гаусса и распределение Бернулли.
15. Обработка медицинских и биологических данных на практике. Ранжирование ряда, построение гистограмм, приблизительное определение дисперсии и математического ожидания ДСВ. Примеры из биологии и медицины.
16. Доверительный интервал. Распределение Стьюдента. Примеры.
17. Понятие об уравнении регрессии. Расчет регрессии с помощью метода наименьших квадратов.

18. Расчет коэффициента корреляции. Понятие о множественной регрессии.
19. Элементы дисперсионного анализа. Основные критерии: Фишера, хи-квадрат и другие.
20. Использование статистических методов в имитационном моделировании.
21. Метод минимальной реализации.
22. Использование нейрокомпьютеров и нейроэмуляторов для диагностики экосистем и экспертной оценки антропогенного воздействия на природные и урбанизированные экосистемы. Современные экспертные системы в биологии.
12. Общие задачи курса. Модели популяционных процессов и антропогенных воздействий.
13. Основные модели популяционных процессов в условиях природных и техногенных воздействий.
14. Соотношение между детерминистским, стохастическим и хаотическим подходами в рамках синергетической парадигмы для БДС.
15. Модели в виде дифференциальных уравнений (ДУ) и разностных уравнений (РУ).
16. Переход от дифференциальных уравнений к разностным методом Эйлера с использованием ЭВМ.
17. Роль миграции в устойчивости экосистем. Миграция в модели Ферхюльста-Пирла (система с насыщением).
18. Конкурентные взаимоотношения. Устойчивость био- и экосистем к внешним воздействиям.
19. Задачи идентификации параметров биоэкологических процессов. Метод наименьших квадратов (МНК) и метод наименьшей реализации (МНР).
20. Реакции биосистем на внешние возмущающие воздействия. Примеры.
21. Синергетические взаимоотношения в био- и экосистемах.
22. Идентификация движения вектора состояния биосистем как на уровне отдельного организма, так и уровне популяции.
23. Метод А.М. Ляпунова в идентификации устойчивости моделей БДС.
24. Простейшие модели действия экофакторов ХМАО на процессы синергизма.
25. Идентификация синергизма в популяциях. Понятие техногенных катастроф. Их прогнозирование в рамках синергетических подходов.
26. Новые методы изучения устойчивости БДС.
27. Кинетика биологических динамических процессов.
28. Построение модели, типы моделей (имитационные, динамические, точечные, распределенные и т.д.).
29. Временная иерархия процессов, методы декомпозиции и редукции больших систем. Примеры кинетических моделей биологических процессов.
30. Качественные методы исследования динамической системы (системы обыкновенных дифференциальных уравнений).
31. Понятие стационарного состояния в кинетике биологических процессов. Устойчивость стационарного состояния.
32. Кинетические модели, описываемые одним дифференциальным уравнением первого порядка. Пример модели роста популяции.
33. Экспоненциальная модель. Изучение модели Ферхюльста-Пирла на примере динамике роста и развития организма человека.
34. Кинетические модели, описываемые двумя дифференциальными уравнениями. Фазовая плоскость, фазовые траектории, особые точки (точки покоя).
35. Оценка устойчивости систем. Типы особых точек, их характеристика.
36. Примеры автоколебаний в биологии условия возникновения автоколебаний.
37. Модели динамики роста популяции, взаимодействия видов популяций, конкуренция, симбиоз, хищник-жертва.
38. Пример построения модели типа «хищник-жертва (паразит-хозяин)» на фазовой плоскости.
39. Молекулярная организация сократительного аппарата миофибрилл.
40. Модель Хилла. Мостиковая гипотеза мышечного сокращения.
41. Теория Хаксли и модель мышечного сокращения. Способы усложнения и обобщения моделей.
1. Кинетика биологических динамических процессов.

2. Построение модели, типы моделей (имитационные, динамические, точечные, распределенные и т.д.).
3. Временная иерархия процессов, методы декомпозиции и редукции больших систем. Примеры кинетических моделей биологических процессов.
4. Качественные методы исследования динамической системы (системы обыкновенных дифференциальных уравнений).
5. Понятие стационарного состояния в кинетике биологических процессов. Устойчивость стационарного состояния.
6. Кинетические модели, описываемые одним дифференциальным уравнением первого порядка. Пример модели роста популяции.
7. Экспоненциальная модель. Изучение модели Ферхюльста-Пирла на примере динамике роста и развития организма человека.
8. Кинетические модели, описываемые двумя дифференциальными уравнениями. Фазовая плоскость, фазовые траектории, особые точки (точки покоя).
9. Оценка устойчивости систем. Типы особых точек, их характеристика.
10. Примеры автоколебаний в биологии условия возникновения автоколебаний.
11. Модели динамики роста популяции, взаимодействия видов популяций, конкуренция, симбиоз, хищник-жертва.
12. Пример построения модели типа «хищник-жертва (паразит-хозяин)» на фазовой плоскости.
13. Молекулярная организация сократительного аппарата миофибрилл.
14. Модель Хилла. Мостиковая гипотеза мышечного сокращения.
15. Теория Хаксли и модель мышечного сокращения.
16. Способы усложнения и обобщения моделей.
17. Общие задачи курса. Модели популяционных процессов и антропогенных воздействий.
18. Основные модели популяционных процессов в условиях природных и техногенных воздействий.
19. Соотношение между детерминистским, стохастическим и хаотическим подходами в рамках синергетической парадигмы для БДС.
20. Модели в виде дифференциальных уравнений (ДУ) и разностных уравнений (РУ).
21. Переход от дифференциальных уравнений к разностным методом Эйлера с использованием ЭВМ.
22. Роль миграции в устойчивости экосистем. Миграция в модели Ферхюльста-Пирла (система с насыщением).
23. Конкурентные взаимоотношения. Устойчивость био- и экосистем к внешним воздействиям.
24. Задачи идентификации параметров биоэкологических процессов. Метод наименьших квадратов (МНК) и метод наименьшей реализации (ММР).
25. Реакции биосистем на внешние возмущающие воздействия. Примеры.
26. Синергетические взаимоотношения в био- и экосистемах.
27. Идентификация движения вектора состояния биосистем как на уровне отдельного организма, так и уровне популяции.
28. Метод А.М. Ляпунова в идентификации устойчивости моделей БДС.
29. Простейшие модели действия экофакторов ХМАО на процессы синергизма.
30. Идентификация синергизма в популяциях. Понятие техногенных катастроф. Их прогнозирование в рамках синергетических подходов.
31. Новые методы изучения устойчивости БДС.
32. Кинетика биологических динамических процессов.
33. Построение модели, типы моделей (имитационные, динамические, точечные, распределенные и т.д.).
34. Временная иерархия процессов, методы декомпозиции и редукции больших систем. Примеры кинетических моделей биологических процессов.
35. Качественные методы исследования динамической системы (системы обыкновенных дифференциальных уравнений).
36. Понятие стационарного состояния в кинетике биологических процессов. Устойчивость стационарного состояния.

37. Кинетические модели, описываемые одним дифференциальным уравнением первого порядка. Пример модели роста популяции.
38. Экспоненциальная модель. Изучение модели Ферхюльста-Пирла на примере динамике роста и развития организма человека.
39. Кинетические модели, описываемые двумя дифференциальными уравнениями. Фазовая плоскость, фазовые траектории, особые точки (точки покоя).
40. Оценка устойчивости систем. Типы особых точек, их характеристика.
41. Примеры автоколебаний в биологии условия возникновения автоколебаний.
42. Модели динамики роста популяции, взаимодействия видов популяций, конкуренция, симбиоз, хищник-жертва.
43. Пример построения модели типа «хищник-жертва (паразит-хозяин)» на фазовой плоскости.
44. Молекулярная организация сократительного аппарата миофибрилл.
45. Модель Хилла. Мостиковая гипотеза мышечного сокращения.
46. Теория Хаксли и модель мышечного сокращения. Способы усложнения и обобщения моделей.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций

Методические рекомендации по проведению основных видов учебных занятий

При изучении дисциплины используются следующие основные методы и средства обучения, направленные на повышение качества подготовки аспирантов путем развития у аспирантов творческих способностей и самостоятельности:

- Контекстное обучение – мотивация аспирантов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретными знаниями и его применением.
- Проблемное обучение – стимулирование аспирантов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности аспиранта за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
- Индивидуальное обучение – выстраивание аспирантами собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной программы с учетом интересов аспирантов.

Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Целью практических занятий является:

- закрепление теоретического материала, рассмотренного аспирантами самостоятельно;
- проверка уровня понимания аспирантами вопросов, рассмотренных самостоятельно по учебной литературе, степени и качества усвоения материала аспирантами;
- восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказание помощи в его усвоении.

В начале очередного занятия необходимо сформулировать цель, поставить задачи. Аспиранты выполняют практические задания, решают ситуационные задачи, а преподаватель контролирует ход их выполнения путем устного опроса, оценки рефератов, проверки тестов, проверки практических заданий и ситуационных задач.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы аспирантов

Целью самостоятельной работы аспирантов является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу поиску новых неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Методические рекомендации призваны помочь аспирантам организовать самостоятельную работу при изучении курса: с материалами лекций, практических занятий и литературы.

Самостоятельная работа аспирантов осуществляется в следующих *формах*:

- подготовка к практическим занятиям,

- изучение дополнительной литературы и подготовка ответов на вопросы для самостоятельного изучения,

- подготовка к тестированию,

- написание реферата.

1) Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям аспирантам необходимо ориентироваться на вопросы, вынесенные на обсуждение. На практических занятиях проводятся опросы, тестирование, разбор конкретных ситуаций, решение ситуационных задач и выполнение практических заданий, с активным обсуждением вопросов, в том числе по группам, с целью эффективного усвоения материала в рамках предложенной темы, выработки умений и навыков в профессиональной деятельности, а также в области ведения переговоров, дискуссий, обмена информацией, грамотной постановки задач, формулирования проблем, обоснованных предложений по их решению и аргументированных выводов.

2) Изучение основной и дополнительной литературы при подготовке к практическим занятиям.

В целях эффективного и полноценного проведения таких мероприятий аспиранты должны тщательно подготовиться к вопросам семинарского занятия. Особенно поощряется и положительно оценивается, если аспирант самостоятельно организует поиск необходимой информации с использованием периодических изданий, информационных ресурсов сети ИНТЕРНЕТ и баз данных специальных программных продуктов.

Самостоятельная работа аспирантов должна опираться на сформированные навыки и умения, приобретенные во время прохождения других курсов. Составляющим компонентом его работы должно стать творчество. В связи с этим рекомендуется:

1. Начинать подготовку к занятию со знакомства с опубликованными нормативными документами.

2. Обратите внимание на структуру, композицию, язык документа, время и историю его появления.

3. Определите основные идеи, принципы, тезисы, заложенные в документ.

4. Выясните, какой сюжет, часть изучаемой проблемы позволяет осветить проанализированный источник.

5. Проведите работу с незнакомыми медицинскими терминами и понятиями, для чего используйте словари медицинских терминов, энциклопедические словари, словари иностранных слов и др.

Затем необходимо ознакомиться с библиографией темы и вопроса, выбрать доступные Вам издания из списка основной литературы, специальной литературы, рекомендованной к лекциям и практическим занятиям. Рекомендованные списки могут быть дополнены.

Используйте справочную литературу. Поиск можно продолжить, изучив примечания и сноски в уже имеющихся у Вас в руках монографиях, статьях.

Работая с литературой по теме практического занятия, делайте выписки текста, содержащего характеристику или комментариев уже знакомого Вам источника. После чего вернитесь к тексту документа (желательно полному, без купюр) и проведите его анализ уже в контексте изученной исследовательской литературы.

Возникающие на каждом этапе работы мысли следует записывать. Анализ документа следует сделать составной частью проработки вопросов практического занятия и выступления аспиранта на занятии. Общее знание проблемы, обсуждаемой на семинарском занятии, должно сочетаться с глубоким знанием источников.

Следует составить сложный план, схему ответа на каждый вопрос плана практического занятия.

Проверить себя можно, выполнив тесты.

Методические рекомендации по проведению тестирования

Целью тестовых заданий является контроль и самоконтроль знаний по предмету. Кроме того, тесты ориентированы и на закрепление изученного материала. Тестовые задания составляются таким образом, чтобы проверить знания по разным разделам дисциплин, а также стимулировать

познавательные способности аспирантов. Большая часть вопросов базируется на содержании курса по основным разделам педиатрии и смежных дисциплин модуля.

При решении тестовых заданий выпишите правильные ответы через их буквенное обозначение. Некоторые задания предполагают творческий подход и эрудицию. Количество вариантов ответов на каждый вопрос – от 1 до 3. Если вопрос не имеет вариантов ответа, это означает, что ответ содержится в самой формулировке вопроса (надо найти ключевое слово).

Выполнение тестовых заданий увеличивает быстроту усвоения материала, развивает четкость и ясность мышления, внимательность.

Рекомендации по оцениванию результатов тестирования

Критерии оценки результатов тестирования

Оценка (стандартная)	Оценка (тестовые нормы)
Отлично	80 – 100%
Хорошо	70 – 79%
Удовлетворительно	60 – 69%
Неудовлетворительно	Менее 60%

Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется использовать аспирантам в ходе занятий. Он представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, учебной и справочной литературы по определенной научной теме. Объем реферата, как правило, составляет 18–20 страниц компьютерного текста. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение аспирантом определенного количества источников (первоисточников, научных монографий и статей и т.п.) по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Цель написания реферата – привитие навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с общим требованиями по написанию рефератов:

- членение материала по главам или разделам; выделение введения и заключительной части;
- лаконичное и систематизированное изложение материала;
- выделение главных, существенных положений, моментов темы;
- логическая связь между отдельными частями;
- выводы и обобщения по существу рассматриваемых вопросов;
- научный стиль изложения: использование медицинских научных терминов и стандартных речевых оборотов. Не следует употреблять риторические вопросы и обращения, обыденную и жаргонную лексику, публицистические выражения;
- список использованной литературы (10–15 источников).

Качество работы оценивается по следующим критериям: самостоятельность выполнения; уровень эрудированности автора по изучаемой теме; выделение наиболее существенных сторон научной проблемы; способность аргументировать положения и обосновывать выводы; четкость и лаконичность в изложении материала; дополнительные знания, полученные при изучении литературы, выходящей за рамки образовательной программы. Очень важно иметь собственную доказательную позицию и понимание значимости анализируемой проблемы.

Критерии оценивания реферата

Результаты контроля знаний в форме проверки реферата оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Зачтено	реферат демонстрирует знания аспиранта хотя бы о некоторых современных научных достижениях, их некоторых чертах;

		аспирант имеет определенное представление о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Не зачтено	реферат не демонстрирует знания аспиранта хотя бы о некоторых современных научных достижениях, их некоторых чертах; аспирант не имеет определенное представление о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Умеет	Зачтено	реферат демонстрирует использование аспирантом хотя бы некоторых современных научных достижений, их некоторых черт; аспирант имеет представление о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Не зачтено	реферат не демонстрирует использование аспирантом хотя бы некоторых современных научных достижений, их некоторых черт; аспирант не имеет представления о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Владеет	Зачтено	реферат демонстрирует, что аспирант владеет знаниями хотя бы о некоторых современных научных достижениях, их некоторых чертах; аспирант имеет определенное представление о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Не зачтено	реферат демонстрирует, что аспирант не владеет знаниями хотя бы о некоторых современных научных достижениях, их некоторых чертах; аспирант не имеет определенное представление о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Оценивается работа аспирантов на практических занятиях, их активность в дискуссиях и правильность решения ситуационных задач и выполнение практических заданий. Накопленная оценка по 10 – ти балльной шкале за работу на занятиях определяется перед итоговым контролем.

Оценивается самостоятельная работа аспирантов: правильность выполнения самостоятельной работы. Накопленная оценка по 10 – ти балльной шкале за самостоятельную работу определяется перед итоговым контролем.

Критерии и показатели оценивания основных учебных результатов

<i>Основные учебные результаты</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Оценка (10-балльная шкала оценки)</i>
устный ответ	полнота, логичность, доказательность, прочность, осознанность знаний, владение терминами и понятиями, самостоятельность в интерпретации информации	8-10
Ситуационные задачи	знание и понимание материала, самостоятельный анализ и оценка информации, соответствие ответов их эталонам	8-10

практические задания	Уверенность и полнота владения практическими навыками	8-10
реферат	оформление работы	6-10
Тест	полнота ответа на тесты	6-10

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Методические указания по подготовке к кандидатскому экзамену

Организация и проведение кандидатских экзаменов в СурГУ регламентируется следующими документами:

- Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 «О порядке присуждении ученых степеней»,
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.03.2014 г. №247 «Порядок прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечень»;
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 октября 2014 г. №13-4139 «О подтверждении результатов кандидатских экзаменов»,
- СТО-2.12.11 «Порядок проведения кандидатских экзаменов».

Кандидатские экзамены являются формой промежуточной аттестации аспирантов и лиц, прикрепленных для сдачи кандидатских экзаменов (экстернов) без освоения основных профессиональных образовательных программ высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, их сдача обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

Кандидатский экзамен по педиатрии сдается по программе, соответствующей той отрасли науки, к которой относится тема диссертации (согласно действующей номенклатуре специальностей научных работников) на кафедре детских болезней.

Цель кандидатского экзамена по специальности 14.01.08 Педиатрия в проверке приобретенных аспирантами и соискателями ученой степени кандидата наук знаний в области современной педиатрии. Экзамен также ставит целью установить глубину профессиональных знаний соискателя ученой степени кандидата медицинских наук, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Условием к допуску к экзамену является усвоение аспирантом материала дисциплин модуля.

Критерии оценки экзамена

Экзамен является неотъемлемой частью учебного процесса и призван закрепить и упорядочить знания аспиранта, полученные на занятиях и самостоятельно. На проведение экзамена отводятся часы занятий по расписанию.

Сдаче экзамена предшествует работа аспиранта на лекционных, практических занятиях и самостоятельная работа по изучению предмета и подготовки рефератов.

Отсутствие аспиранта на занятиях без уважительной причины и невыполнение заданий самостоятельной работы является основанием для недопущения аспиранта к экзамену.

Подготовка к экзамену осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в случае если отсутствует узнавание понятийного аппарата дисциплин модуля, аспирант не может сформулировать предлагаемые преподавателем понятия, термины, законы, а также выполнено менее 70% работ, запланированных в практических занятиях.

Оценка «удовлетворительно» предполагает смыслонаправленный ответ аспиранта на выбранный им зачетный вопрос можно с примерами из практики. Удовлетворительная оценка также предполагает выполнение аспирантом 70% работ, запланированных в практических занятиях.

Оценка «хорошо» выставляется в случае если аспирант освоил более 80% учебного материала, т. е. может сформулировать все основные понятия и определения по дисциплинам модуля. Хорошая оценка также предполагает выполнение аспирантом 80% работ, запланированных в практических занятиях.

Оценка «отлично» выставляется в случае если аспирант освоил 100% учебного материала, т. е. может сформулировать все основные понятия и определения по дисциплинам модуля и кроме этого самостоятельно подготовил оригинальную творческую работу (реферат, курсовую работу) и способен четко изложить ее суть, выводы, ответить на вопросы. Кроме этого аспирант, претендующий на отличную оценку, должен продемонстрировать аналитическое, нестандартное мышление, креативность и находчивость в ответах на дополнительные, усложненные вопросы преподавателя в рамках изучаемых дисциплин модуля.

Получение положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») позволяет сделать вывод о достаточной сформированности следующих компетенций: *ОПК-1* – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; *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-3* – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; *УК-5* – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития; *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.