

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 17.06.2024 09:28:42  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ  
"Сургутский государственный университет"**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической работе  
Е.В. Коновалова  
15 июня 2023 г., протокол УМС №4

**ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Метод многомерных фазовых пространств в изучении биосистем**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой                      **Экологии и биофизики**

Шифр и наименование  
научной специальности                      **1.5.2. Биофизика**

Форма обучения                                      **очная**

Часов по учебному плану	72	Вид контроля: <b>зачет</b>
в том числе:		
аудиторные занятия	32	
самостоятельная работа	40	

**Распределение часов дисциплины**

Курс	2	
Вид занятий	уп	рп
Лекции	16	16
Практические	16	16
Итого ауд.	32	32
Контактная работа	32	32
Сам. работа	40	40
Итого	72	72

Программу составил(и):

*д-р биол.наук, профессор, профессор, Филатов М.А.*

Рабочая программа дисциплины

**Метод многомерных фазовых пространств в изучении биосистем**

разработана в соответствии с ФГТ:

Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. №951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)".

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экологии и биофизики**

Протокол от 06 апреля 2023 г. № 05-23

Зав. кафедрой канд.биол. наук *Шорникова Е.А.*

Председатель УМС (УС) института естественных и технических наук

*Директор института, канд. хим. наук, доцент Петрова Ю.Ю.*

Протокол от 08 апреля 2023 г. № 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ					
1.1	формирование представлений о теоретических основах механизма работы актин-миозинового комплекса и основных методах мышечного сокращения; регистрации и классификации биопотенциалов отдельных мышечных клеток (внутриклеточно) и экстраклеточно (интерференционная миография). Владение методами статистики и теории хаоса-самоорганизации в обработке миограмм, а также применении полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач				
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП					
2.1.1	Предшествующими для изучения дисциплины являются:				
2.1.2	результаты освоения дисциплин, направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, «История и философия науки», «Иностранный язык»;				
2.1.3	результаты научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку диссертации к защите;				
2.1.4	результаты научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку публикаций.				
2.2.1	Последующими к изучению дисциплины являются знания, умения и навыки, используемые				
2.2.2	при освоении специальной дисциплины, направленной на подготовку к сдаче кандидатского экзамена;				
2.2.3	в научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку диссертации к защите;				
2.2.4	в научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку публикаций;				
2.2.5	при прохождении научно-исследовательской практики;				
2.2.6	при прохождении итоговой аттестации.				
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
В результате освоения дисциплины обучающийся должен					
3.1	Знать:				
3.1.1	понятие парадигмы и принципы классификации парадигм (1-й, 2-й и 3-й);				
3.1.2	основные понятия и методы 3-й парадигмы (квазиаттрактор, гомеостаз, эволюция, неопределенности 1-го и 2-го типов); теорему Гленсдорфа-Пригожина и границы термодинамики; особенности гомеостатического хаоса и его отличие от динамического хаоса (Лоренца).				
3.2	Уметь:				
3.2.1	сформулировать 5 принципов науки и 5 принципов организации систем третьего типа (СТТ);				
3.2.2	рассчитывать параметры псевдоаттракторов для ССС, в биомеханике, ЭЭГ, ЭМГ, ТМГ и др. параметров гомеостаза;				
3.2.3	диагностировать неопределенности 1-го и 2-го типов и их устранять в ТХС;				
3.2.4	рассчитывать энтропию Шеннона, матрицы парных сравнений выборок.				
3.3	Владеть:				
3.3.1	методами стохастического и хаотического подходов в описании complexity,				
3.3.2	навыками организации самостоятельной работы, применения компьютерной техники и				
3.3.3	программными продуктами, относящиеся к профессиональной сфере.				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Литература	Примечание
1.1	Понятие эволюции гомеостаза. Модели эволюции в фазовом пространстве состояний /Лек/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.2	Понятие эволюции гомеостаза. Модели эволюции в фазовом пространстве состояний /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.3	Понятие эволюции гомеостаза. Модели эволюции в фазовом пространстве состояний /Ср/	2	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.4	Гомеостаз и эволюция в биомеханике. Произвольные и непроизвольные движения в условиях стресса и нагрузок /Лек/	2	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.5	Гомеостаз и эволюция в биомеханике. Произвольные и непроизвольные движения в условиях стресса и нагрузок /Пр/	2	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	

1.6	Гомеостаз и эволюция в биомеханике. Произвольные и непроизвольные движения в условиях стресса и нагрузок /Ср/	2	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.7	Принципы работы головного мозга с позиций ТХС. Нейро-ЭВМ и реальный хаос СТТ /Лек/	2	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.8	Принципы работы головного мозга с позиций ТХС. Нейро-ЭВМ и реальный хаос СТТ /Пр/	2	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.9	Принципы работы головного мозга с позиций ТХС. Нейро-ЭВМ и реальный хаос СТТ /Ср/	2	14	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
1.10	/Зачёт/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Задание на зачете
1.11	/Контр.раб./	2	0	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Задание для контрольной работы

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

#### Проведение текущего контроля успеваемости

Проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине

Тема 1. Понятие эволюции гомеостаза. Модели эволюции в фазовом пространстве состояний.

Вопросы для устного опроса:

1. Понятие гомеостаза. История термина.
2. Условность стационарного состояния гомеостаза.
3. Методы идентификации эволюции гомеостаза.
4. Гомеостазис У.Р. Эшби.
5. Почему гомеостатичные системы (СТТ) не являются объектом современной науки?
6. Что мы изучаем в самом гомеостазе (в живых системах)?
7. Аналог принципа неопределенности Гейзенберга для биосистем – complexity.
8. Кинематика в случае детерминистского и стохастического описания движения
9. Патология и выздоровление с позиции эволюции гомеостаза.
10. Современная трактовка гомеостаза в рамках третьей парадигмы.

Практическая работа: Понятие эволюции гомеостаза. Модели эволюции в фазовом пространстве состояний.

Задание для самостоятельной работы:

1. Выполнить статистический анализ полученных результатов и на основании представленных новых методов расчёта в рамках теории хаоса-самоорганизации показать ограниченные возможности стохастики в описании движений.
2. Провести регистрацию параметров электромиограмм (мышца мизинца - musculus adductor digiti mini (MADM) с помощью биоизмерительного комплекса на базе ЭВМ испытуемых.
3. С помощью метода матриц парного сравнения построить таблицы для группы испытуемых и для одного человека для доказательства неопределенности 2-го типа на примере параметров электромиограмм.

Тема 2. Гомеостаз и эволюция в биомеханике. Произвольные и непроизвольные движения в условиях стресса и нагрузок.

Вопросы для устного опроса:

1. Свойства систем 1-го и 2-го типа по W. Weaver
2. Почему термодинамика неравновесных систем не может описывать живые системы?
3. Опишите каждый уровень построения движения по Н.А. Бернштейну (руброспинальный (А), таламопаллидарный (В), пирамидностриальный (С), кортикальный (D), идеаторный уровня (Е)).
4. Теоремы К.Геделя и аксиоматика третьей парадигмы или почему третья парадигма отличается от других парадигм естествознания?
5. Биомеханика - мостик между физикой и теорией хаоса - самоорганизации
6. Нервно-мышечная система (НМС) как источник самоорганизующегося хаоса в организации движений (по данным электромиограмм – ЭМГ)
7. Общие представления о гомеостазе и эволюции. Энтропия и теорема Пригожина-Гленсдорфа в ТХС
8. Компартментно-кластерная теория биосистем (ККТБ) в ТХС

Практическая работа: Гомеостаз и эволюция в биомеханике. Произвольные и непроизвольные движения в условиях стресса и нагрузок.

Задание для самостоятельной работы:

1. В чем заключается энтропийный подход в оценке параметров нервно-мышечной системы человека при влиянии локального холодового воздействия?
2. Неопределенности 2-го типа в организации якобы произвольных движений (на примере теппинга).
3. Провести расчёт функций распределения  $f(x)$  для тремора и теппинга – различия по  $k$ .
4. Динамики  $A(t)$  – автокорреляционных функций и АЧХ (амплитудно-частотных характеристик) для тремора и теппинга, оценка произвольных и непроизвольных движений в рамках стохастики.

<p>5. Выявить неопределенности 1-го типа для сравниваемых групп, произвести расчет энтропии Шеннона и расчет параметров квазиаттракторов для выборок кардиоинтервалов и для пятимерного фазового пространства состояний.</p> <p>6. Расчет для кардиоинтервалов (ТМГ, ЭМГ) произвести для двумерного фазового пространства вектора <math>(x_1, x_2)^T</math>, где: <math>x_1</math> – сама функция КИ, полученная быстрым преобразованием Фурье, а <math>x_2=dx_1/dt</math> – скорость изменения этой переменной <math>x_1(t)</math>.</p> <p>7. Рассчитать площади КА из значений вариационных размахов для <math>\Delta x_1</math> и <math>\Delta x_2</math> в виде <math>S=\Delta x_1 \times \Delta x_2</math>. Обработку данных выполнить для непараметрических распределений.</p> <p>Тема.3. Принципы работы головного мозга с позиций ТХС. Нейро-ЭВМ и реальный хаос СТТ.</p> <p>Вопросы для устного опроса:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Идентификация параметров порядка как основа системного синтеза.</li> <li>2. Примеры неопределенностей 1-го типа в оценке произвольных и непроизвольных движений. Разрешение неопределенностей 1-го типа в оценке произвольных и непроизвольных движений.</li> <li>3. Понятие сложных систем, неопределенности и непредсказуемости</li> <li>4. Обозначьте круг задач решаемых искусственными НС. Привести несколько примеров.</li> <li>5. Принципы работы НЭВМ.</li> <li>6. Воспроизводимость задачи бинарной классификации в нейросетях.</li> </ol> <p>Практическая работа: Принципы работы головного мозга с позиций ТХС. Нейро-ЭВМ и реальный хаос СТТ.</p> <p>Задание для самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Почему нейросеть при малом числе повторов работает с низкой эффективностью?</li> <li>2. Провести идентификация наличия или отсутствия статистических различий между параметрами пятнадцатимерного (<math>m=15</math>) вектора состояния биосистемы (ВНС).</li> <li>3. Доказать целесообразность использования нейрокомпьютинга в разрешении неопределенности 1-го типа и идентификация параметров порядка из всех <math>x_i</math> (<math>i=1, 2, \dots, 15</math>), для исследуемых групп испытуемых.</li> <li>4. На основе полученных экспериментальных данных (параметры ВНС) обосновать, что 30-ти кратная итерация нейрокомпьютерного анализа не позволяет идентифицировать параметры порядка (наиболее важные диагностические признаки).</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Проведение промежуточной аттестации по дисциплине</b></p> <p>Перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История возникновения третьей парадигмы. Парадигмы в науке и закон смены парадигм Т. Куна. Каковы базовые принципы детерминизма Ньютона-Лейбница?</li> <li>2. Для каких систем возможен детерминистский подход?</li> <li>3. Перечислите пять принципов научных знаний.</li> <li>4. Понятие гомеостаза. История термина.</li> <li>5. Патология и выздоровление с позиции эволюции гомеостаза.</li> <li>6. Почему термодинамика неравновесных систем не может описывать живые системы?</li> <li>7. Понятие системы 3-го типа в работах И.Р. Пригожина (“The die is not cast” и «Философия нестабильности»).</li> <li>8. Почему И.Р. Пригожин утверждал, что СТТ – что они не являются объектом современной науки?</li> <li>9. Методы идентификации эволюции гомеостаза.</li> <li>10. Отсутствие детерминированного хаоса в динамике тремора и теппинга.</li> <li>11. Что мы изучаем в самом гомеостазе (в живых системах)?</li> <li>12. Аналог принципа неопределенности Гейзенберга для биосистем – complexity.</li> <li>13. Кинематика в случае детерминистского и стохастического описания движения</li> <li>14. Современная трактовка гомеостаза в рамках третьей парадигмы.</li> <li>15. Идентификация параметров порядка как основа системного синтеза.</li> <li>16. Понятие сложных систем, неопределенности и непредсказуемости</li> <li>17. Принципы работы НЭВМ.</li> <li>18. Воспроизводимость задачи бинарной классификации в нейросетях.</li> <li>19. Биофизические модели патологического и постурального тремора.</li> <li>20. Неопределенности 1-го и 2-го типов при изучении сложных биосистем.</li> <li>21. Невозможность использования стохастического подхода в описании биомеханических систем.</li> <li>22. Аналог принципа Гейзенберга в теории хаоса-самоорганизации: неопределенности 1-го и 2-го типа в биологии и медицине</li> <li>23. В чем заключается смысл теоремы о минимуме производства энтропии?</li> <li>24. Изменение энтропии в открытых системах. Постулаты Пригожина.</li> <li>25. Почему стохастика неприменима к системам третьего типа?</li> </ol>				
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛП.1	Ловцов Д.А., Богданова М.В., Паршинцева Л.С., Ловцов Д.А.	Основы статистики: Учебное пособие	Москва: Российский государственный университет правосудия, 2017, <a href="http://www.iprbookshop.ru/74166.html">http://www.iprbookshop.ru/74166.html</a>	1
ЛП.2	Секлетова Н.Н., Тучкова А.С.	Системный анализ и принятие решений: Учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017, <a href="http://www.iprbookshop.ru/75407.html">http://www.iprbookshop.ru/75407.html</a>	1

Л1.3	Кази́ев В.М.	Введение в анализ, синтез и моделирование систем: Учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет-Университет информационных Технологий (ИТУТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, <a href="http://www.iprbookshop.ru/89425.html">http://www.iprbookshop.ru/89425.html</a>	1
Л1.4	Рубин А.Б.	БИОФИЗИКА: В 2 т. Т. 1: Теоретическая биофизика: учебник	Москва: МГУ, 2004, <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN%2011061101.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN N5211061101.html</a>	1
Л1.5	Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М.	Физика и биофизика: учебник	Москва: ГЭОТАР- Медиа, 2015, <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN%209785970435267.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN N9785970435267.h tml</a>	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Боровков А.А.	Математическая статистика	Санкт-Петербург: Лань, 2010, <a href="https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3810">https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3810</a>	1
Л2.2	Рубин, А.Б.	Биофизика. Том 1. Теоретическая биофизика: учебник	Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2004, <a href="http://www.iprbookshop.ru/13075.html">http://www.iprbookshop.ru/13075.html</a>	1
Л2.3	Максимов, Г.В.	Биофизика возбудимой клетки	Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016, <a href="https://www.iprbookshop.ru/69341.html">https://www.iprbookshop.ru/69341.html</a>	1
Л2.4	Ризниченко, Г.Ю.	Математические модели в биофизике и экологии	Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019, <a href="https://www.iprbookshop.ru/91957.html">https://www.iprbookshop.ru/91957.html</a>	1
Л2.5	Алексеев, В.Б., Красавина, В.А.	Основы системного анализа: учебное пособие	Москва: Российский университет дружбы народов, 2010, <a href="https://www.iprbookshop.ru/11398.html">https://www.iprbookshop.ru/11398.html</a>	1

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	База данных ВИНТИ РАН. <a href="http://www.viniti.ru">http://www.viniti.ru</a>
Э2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам - информационная система. <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Э3	КиберЛенинка - научная электронная библиотека. <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
Э4	Электронные коллекции на портале Президентской библиотеки им. Б. Н. Ельцина.
Э5	Библиотека электронных журналов в г. Регенсбург (Германия) <a href="http://www.bibliothek.uni-regensburg.de/ezeit/">http://www.bibliothek.uni-regensburg.de/ezeit/</a>
Э6	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. <a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Э7	Официальный сайт Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации. <a href="https://vak.minobrnauki.gov.ru/">https://vak.minobrnauki.gov.ru/</a>
Э8	Официальный сайт Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации <a href="https://vak.minobrnauki.gov.ru/">https://vak.minobrnauki.gov.ru/</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	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 RU 2432895 от 09.03.2010 г.
6.3.1.2	Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е. Способ корректировки лечебного или лечебно-оздоровительного воздействия на пациента / патент на изобретение RU 2433788 от 01.02.2010 г.
6.3.1.3	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.
6.3.1.4	Программный продукт «ExcelMSOffice-2016» и «Statistica 10.0» для статистической обработки данных.
6.3.1.5	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;
6.3.1.6	Еськов, В. М., Гавриленко, Т. В., Еськов, В. В., Филатова, О. Е., Даянова, Д.Д. Программа идентификации важнейших диагностических признаков (параметров порядка) с помощью нейроэмуляторов (программа ЭВМ). // Свидетельство об официальной регистрации программы на ЭВМ № 2014663077 от 15 декабря 2014 г., РОСПАТЕНТ. – Москва, 2014.
6.3.1.7	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 № 2432895(13) C1 /14 от 10.11.2011.

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1.	Электронно-библиотечные системы:
	Электронно-библиотечная система Znanium. (Базовая коллекция). <a href="http://www.znaniy.com">www.znaniy.com</a>
	Электронно-библиотечная система издательства «Лань». <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
	Электронно-библиотечная система IPRbooks (Базовая коллекция). <a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>
	Электронная библиотечная система «Юрайт» <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
6.3.2.2.	Современные профессиональные базы данных:
	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> )
	Евразийская патентная информационная система (ЕАПТИС) ( <a href="http://www.eapatis.com">http://www.eapatis.com</a> )
	Национальная электронная библиотека (НЭБ) ( <a href="http://nab.ru">nab.ru</a> )
6.3.2.3.	Международные реферативные базы данных научных изданий:
	Web of Science Core Collection <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> (WoS)
	Архив научных журналов (NEICON). <a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>
	Электронные книги Springer Nature <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>
	Springer Journals – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства. <a href="https://rgub.ru/resource/ebs/">https://rgub.ru/resource/ebs/</a>
6.3.2.4.	Информационные справочные системы:
	Гарант – информационно-правовой портал ( <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> )
	КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка ( <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> )

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.
7.2	Лаборатории оборудованы горячим и холодным водоснабжением, канализацией, лабораторными столами, вытяжными шкафами с принудительной вентиляцией, посудой, переносным мультимедийным проектором, сушильным шкафом, электронными аналитическими весами, муфельной печью, дистиллятором, аппаратом для получения воды ОСЧ, газовым хроматографом с ПИД, хроматомасс-спектрометром, высокоэффективным жидкостным хроматографом, прибором для ТСХ с облучателем хроматографическим УФС, набором лабораторной посуды, средствами пожаротушения и первой помощи.
7.3	Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду СурГУ:
	539,541,542 Зал медико-биологической литературы и литературы по физической культуре и спорту
	442 Зал естественно-научной и технической литературы
	441 Зал иностранной литературы

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Методические рекомендации по проведению основных видов учебных занятий

При изучении дисциплин 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 задания, а преподаватель контролирует ход их выполнения путем устного опроса, проверки практических заданий.

### 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 практических и семинарских занятий, литературы по общим и специальным вопросам.

Задачами самостоятельной работы являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется аспирантом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы аспиранта без участия преподавателя являются:

формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

подготовка к семинарам, их оформление;

составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по темам занятий;

выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.

Самостоятельная работа аспирантов осуществляется в следующих формах:

- подготовка к семинарским занятиям,
- изучение дополнительной литературы и подготовка ответов на вопросы для самостоятельного изучения.

1) Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям аспирантам необходимо ориентироваться на вопросы, вынесенные на обсуждение. На практических занятиях проводятся опросы, разбор конкретных ситуаций, 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 практического 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. Обратите внимание на структуру, композицию, язык документа, время и историю его появления.
2. Определите основные идеи, принципы, тезисы, заложенные в документ.
3. Выясните, какой сюжет, часть изучаемой проблемы позволяет осветить проанализированный источник.
4. 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 практики, делайте выписки из 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.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Для успешной сдачи зачета аспиранту необходимо выполнить несколько требований:

- Регулярно посещать аудиторные занятия по дисциплине; пропуск занятий не допускается без уважительной причины;
- В случае пропуска занятия аспирант должен быть готов ответить на зачете на вопросы преподавателя, взятые из пропущенной темы;
- Готовясь к очередному занятию по дисциплине, аспирант должен прочитать соответствующие разделы в учебниках, учебных пособиях, монографиях и пр., рекомендованных преподавателем в программе дисциплины и быть готовым продемонстрировать свои знания на паре; каждое участие аспиранта в обсуждении материала на практических занятиях отмечается преподавателем и учитывается при ответе на зачете;
- В случае, если аспирант не освоил необходимый материал или что-то не понял, он должен подойти к преподавателю в часы консультаций и прояснить материал.