

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 25.07.2024 08:52:42
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

13 июня 2024 г., протокол УМС № 5

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: **зачет**
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 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 06.03.2024 г. № 04-24

Зав. кафедрой канд. биол. наук, доцент Шорникова Е.А..

Председатель УМС (УС) института естественных и технических наук

директор института, канд. хим. наук, доцент Петрова Ю.Ю.

Протокол от 24 мая 2024 г. № 6

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 ОПОП ВО	
2.1	Предшествующими для изучения дисциплины являются:
2.1.1	результаты освоения дисциплин, направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов: «История и философия науки», «Иностранный язык»;
2.1.2	результаты научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку диссертации к защите;
2.1.3	результаты научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку публикаций.
2.2	Последующими к изучению дисциплины являются знания, умения и навыки, используемые аспирантами:
2.2.1	при освоении специальной дисциплины «Биофизика», направленной на подготовку к сдаче кандидатского экзамена;
2.2.2	в научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку диссертации к защите;
2.2.3	в научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку публикаций;
2.2.4	при прохождении научно-исследовательской практики;
2.2.5	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;
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 Л1.6 Л1.7		
1.2	Понятие эволюции гомеостаза. Модели эволюции в фазовом пространстве состояний /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7		
1.3	Понятие эволюции гомеостаза. Модели эволюции в фазовом пространстве состояний /Ср/	2	13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7		
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 Л1.6 Л1.7		
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 Л1.6 Л1.7		
1.6	Гомеостаз и эволюция в биомеханике. Произвольные и непроизвольные	2	13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7		

	движения в условиях стресса и нагрузок /Ср/				
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 Л1.6 Л1.7	
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 Л1.6 Л1.7	
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 Л1.6 Л1.7	
1.10	Контр.раб./	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	Задание для контрольной работы
1.11	/Зачёт/	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7	Вопросы для подготовки к зачету

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Проведение текущего контроля успеваемости

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 произвольные 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), талямпоаллидарный (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 произвольные 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 произвольных движений в рамках стохастики.
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.
6. Расчет для кардиоинтервалов (ТМГ, ЭМГ) произвести для двумерного фазового пространства вектора $(x_1, x_2)^T$, где: x_1 – сама функция КИ, полученная быстрым преобразованием Фурье, а $x_2 = dx_1/dt$ – скорость изменения этой переменной $x_1(t)$.
7. Рассчитать площади КА из значений вариационных размахов для Δx_1 и Δx_2 в виде $S = \Delta x_1 \times \Delta x_2$. Обработку данных выполнить для

непараметрических распределений.

Тема.3. Принципы работы головного мозга с позиций ТХС. Нейро-ЭВМ и реальный хаос СТТ.

Вопросы для устного опроса:

1. Идентификация параметров порядка как основа системного синтеза.
2. Примеры неопределенностей 1-го типа в оценке произвольных и непроизвольных движений. Разрешение неопределенностей 1-го типа в оценке произвольных и непроизвольных движений.
3. Понятие сложных систем, неопределенности и непредсказуемости
4. Обозначьте круг задач решаемых искусственными НС. Привести несколько примеров.
5. Принципы работы НЭВМ.
6. Воспроизводимость задачи бинарной классификации в нейросетях.

Практическая работа: Принципы работы головного мозга с позиций ТХС. Нейро-ЭВМ и реальный хаос СТТ.

Задание для самостоятельной работы:

1. Почему нейросеть при малом числе повторов работает с низкой эффективностью?
2. Провесети идентификация наличия или отсутствия статистических различий между параметрами пятнадцатимерного ($m=15$) вектора состояния биосистемы (ВНС).
3. Доказать целесообразность использования нейрокомпьютинга в разрешении неопределенности 1-го типа и идентификация параметров порядка из всех x_i ($i=1, 2, \dots, 15$), для исследуемых групп испытуемых.
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).

Контрольная работа проводится в форме тестирования:

1. Сложные системы характеризуются:

- а) отсутствием статической устойчивости
- б) циклическими графами
- в) иерархической структурой

2. Граница стохастики определяется:

- а) числом повторений выборок
- б) низким процентом пар совпадений
- в) полной неприменимостью функций распределения

3. Неопределенность в науке о сложности начинается:

- а) неопределенности функций распределения
- б) с неопределенности конечного состояния
- в) неопределенности начального состояния $x(t_0)$ системы

4. Неопределенность в науке о сложности базируется на:

- а) на не прогнозируемости функций распределения $f(x)$
- б) на неопределенности любого последующего $x(t)$
- в) неопределенности конечного значения $x(t_k)$ вектора состояния

5. Детерминистские модели сложных системы имеют:

- а) прогностический характер
- б) исторический характер
- в) описательный характер

6. Какие требования стационарности применимы к сложным системам – complexity:

- а) неизменность функций распределения $f(x)$
- б) $dx/dt=0$, $x_i=const$
- в) сохранение параметров квазиаттракторов

7. Эволюция сложных систем требует:

- а) движения квазиаттракторов в ФПС
- б) изменение функций распределения $f(x)$
- в) $dx/dt>0$

8. Термодинамика Пригожина требует при эволюции СТТ:

- а) максимума энтропии E
- б) изменение скорости прироста энтропии $P=dE/dt$
- в) неизменности $P=dE/dt$

9. Детерминированный хаос Лоренца это:

- а) инвариантность мер
- б) наличие аттракторов в ФПС
- в) возможности (иногда) свойства перемешивания

10. В детерминистском хаосе возможно:

- а) наличие отрицательных констант Ляпунова
- б) неопределенность функций распределения $f(x)$

в) неопределенность начального значения $x(t_0)$

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине:

1. История возникновения третьей парадигмы. Парадигмы в науке и закон смены парадигм Т. Куна. Каковы базовые принципы детерминизма Ньютона-Лейбница?
2. Для каких систем возможен детерминистский подход?
3. Перечислите пять принципов научных знаний.
4. Понятие гомеостаза. История термина.
5. Патология и выздоровление с позиции эволюции гомеостаза.
7. Почему термодинамика неравновесных систем не может описывать живые системы?
8. Понятие системы 3-го типа в работах И.Р. Пригожина (“The die is not cast” и «Философия нестабильности»).
9. Почему И.Р. Пригожин утверждал, что СТТ – что они не являются объектом современной науки?
10. Методы идентификации эволюции гомеостаза.
11. Отсутствие детерминированного хаоса в динамике тремора и теппинга.
12. Что мы изучаем в самом гомеостазе (в живых системах)?
13. Аналог принципа неопределенности Гейзенберга для биосистем – complexity.
14. Кинематика в случае детерминистского и стохастического описания движения
15. Современная трактовка гомеостаза в рамках третьей парадигмы.
16. Идентификация параметров порядка как основа системного синтеза.
17. Понятие сложных систем, неопределенности и непредсказуемости
18. Принципы работы НЭВМ.
19. Воспроизводимость задачи бинарной классификации в нейросетях.
20. Биофизические модели патологического и постурального тремора.
21. Неопределенности 1-го и 2-го типов при изучении сложных биосистем.
22. Невозможность использования стохастического подхода в описании биомеханических систем.
23. Аналог принципа Гейзенберга в теории хаоса-самоорганизации: неопределенности 1-го и 2-го типа в биологии и медицине
24. В чем заключается смысл теоремы о минимуме производства энтропии?
25. Изменение энтропии в открытых системах. Постулаты Пригожина.
26. Почему стохастика неприменима к системам третьего типа?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Пригожин И.Р., Стенгерс И.	Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой	М.: КомКнига, 2005	9
Л1.2	Ризниченко Г.Ю.	Математическое моделирование биологических процессов. Модели в био-	Москва: Юрайт, 2023, https://urait.ru/bcode/512499	1
Л1.3	Рубин А.Б.	Биофизика. Том 1. Теоретическая биофизика: Учебник	Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2004, https://www.iprbookshop.ru/13075.html	1
Л1.4	Боровков А.А.	Математическая статистика	Санкт-Петербург: Лань, 2021, https://e.lanbook.com/book/164711	1
Л1.5	Максимов Г.В.	Биофизика возбудимой клетки	Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016, https://www.iprbookshop.ru/69341.html	1
Л1.6	Еськов В. М., Хадарцев А.А., Еськов В. В.	Третья парадигма: Монография	Тула : Издательство ТулГУ, 2016	1
Л1.7	Эбелинг В., Файстель Р.	Хаос и космос: синергетика эволюции	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019, http://www.iprbookshop.ru/92023.html	1
6.2. Электронно-библиотечные системы				
Э1	Электронно-библиотечная система Znanium http://new.znanium.ru			
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com			
Э3	Электронно-библиотечная система IPR SMART (IPRbooks) http://www.iprbookshop.ru			
Э4	Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://urait.ru			
6.3. Информационные, информационно-справочные системы				
6.3.1	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации http://www.garant.ru			
6.3.2	КонсультантПлюс – справочно-правовая система http://www.consultant.ru			

6.4. Профессиональные базы данных

В локальной сети <http://lib.surgu.ru/ru/pages/resursi/bd/lan>

6.4.1.	Электронная библиотека СурГУ https://elib.surgu.ru
6.4.2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
6.4.3.	Евразийская патентная информационная система (ЕАПАТИС) http://www.eapatis.com
6.4.4.	Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки (ВЧЗ РГБ) https://ldiss.rsl.ru
6.4.5.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://nab.ru
6.4.6.	Архив научных журналов (NEICON) http://archive.neicon.ru
6.4.7.	Springer Nature https://link.springer.com
6.4.8.	Полнотекстовая коллекция журналов РАН https://journals.rcsi.science
6.4.9.	Wiley Journals Database https://onlinelibrary.wiley.com
В свободном доступе сети Интернет	
6.4.10.	База данных ВИНТИ РАН http://www.viniti.ru
6.4.11.	Единое окно доступа к образовательным ресурсам - информационная система http://window.edu.ru
6.4.12.	КиберЛенинка - научная электронная библиотека http://cyberleninka.ru
6.4.13.	Электронные коллекции на портале Президентской библиотеки им. Б. Н. Ельцина http://www.prlib.ru/collections
6.4.14.	Российская национальная библиотека https://primo.nl.ru/primo-explore/collectionDiscovery?vid=07NLR_VU1&lang=ru_RU
6.4.15.	Elsevier - Open Archive https://www.elsevier.com/about/open-science/open-access/open-archive
6.4.16.	SpringerOpen http://www.springeropen.com
6.4.17.	Directory of Open Access Journals https://doaj.org
6.4.18.	Multidisciplinary Digital Publishing Institute (Basel, Switzerland) http://www.mdpi.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории Университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: 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.
7.2	Лаборатория кафедры экологии и биофизики университета оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, точка доступа Wi-Fi.
7.3	Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду СурГУ:
7.4	539,541,542 Зал медико-биологической литературы и литературы по физической культуре и спорту.
7.5	441 Зал иностранной литературы.
7.6	442 Зал естественно-научной и технической литературы.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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.

Лекции решают следующие задачи:

- изложить основной материал программы курса;
- развить у аспирантов потребность к самостоятельной работе над учебником и научной литературой.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений.

Содержание лекций определяется рабочей программой дисциплины. Крайне желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определенную тему курса и представляла собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее на таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Привлечение графического и табличного материала на лекции позволит более объемно изложить материал.

Целью практических занятий является:

- закрепление теоретического материала, рассмотренного аспирантами самостоятельно;
- проверка уровня понимания аспирантами вопросов, рассмотренных самостоятельно по учебной и научной 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, заданий для самостоятельной работы.

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 и семинарских занятий, литературы по общим и специальным вопросам.

Задачами самостоятельной работы аспирантов 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, при написании научно-исследовательских работ, 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:

1) Подготовка к семинарским и практическим занятиям.

При подготовке к семинарским занятиям аспирантам необходимо ориентироваться на вопросы, вынесенные на обсуждение. На семинарских занятиях проводятся опросы, тестирование, 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 семинарским и 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 освоения предыдущих компонентов программы аспирантуры. Составляющим компонентом его работы должно стать творчество. В связи с этим рекомендуется:

1. Начинать подготовку к занятию со знакомства с рекомендованными и иными опубликованными научными публикациями.
2. Обратите внимание на структуру, композицию, язык публикации, время и историю его появления.
3. Определите основные идеи, принципы, тезисы, заложенные в публикацию.
4. Выясните, какой сюжет, часть изучаемой проблемы позволяет осветить проанализированный источник.
5. Проведите работу с незнакомыми терминами и понятиями, для чего используйте словари терминов, энциклопедические словари, словари иностранных слов и др.

Необходимо ознакомиться с библиографией темы и вопроса, выбрать доступные Вам издания из списка основной литературы, специальной литературы, рекомендованной к лекциям и семинарам. 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 семинара, делайте выписки текста, содержащего характеристику или комментариев уже знакомого Вам источника. После чего вернитесь к тексту документа (желательно полному) 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 семинара 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 семинарского занятия.

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 дисциплины, а

также стимулировать познавательные способности аспирантов.

При решении тестовых заданий выпишите правильные ответы через их буквенное обозначение (количество верных ответов – от 1 до 3). 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

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Для успешной сдачи зачета аспиранту необходимо выполнить несколько требований:

- 1) регулярно посещать аудиторские занятия по дисциплине; пропуск занятий не допускается без уважительной причины;
- 2) в случае пропуска занятия аспирант должен быть готов ответить на зачете на вопросы преподавателя, взятые из пропущенной темы;
- 3) аспирант должен точно в срок сдавать задания по практическим работам на проверку и к следующему занятию удостоверить, что они зачтены;
- 4) 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 занятиях отмечается преподавателем и учитывается при ответе на зачете.