

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**  
**Стохастика в изучении хаоса параметров 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	
	УП	РП
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

**Стохастика в изучении хаоса параметров 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 применении стохастического подхода в описании параметров хаоса биосистем с помощью методов статистики и теории хаоса-самоорганизации, которые обеспечивают разрешение неопределенностей 1-го и 2-го типов при изучении сложных биосистем, а также применении полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	
2.1	<b>Предшествующими для изучения дисциплины являются:</b>
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	<b>Последующими к изучению дисциплины являются знания, умения и навыки, используемые аспирантами:</b>
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)	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b>	
3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	законы детерминистско-стохастического подхода и методы расчета для описания сложных (complexity) медико-биологических процессов и объектов с позиций ТХС;
3.1.2	методы описания неравновесных процессов на основе статистической физики (кинетические модели, закономерности перехода в состояние равновесия);
3.1.3	основные принципы изучения стационарных состояний, сохраняющих устойчивость в определенном диапазоне внешних условий, поиск условий самоорганизации, т.е. возникновения упорядоченных структур из неупорядоченных.
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	выполнять расчет и построение матриц парных сравнений, площадей и объемов псевдоаттракторов для разных групп (по полу или возрасту) населения;
3.2.2	проводить анализ полученных экспериментальных данных, а также сделать качественные выводы о состоянии функциональной системы организма человека с учетом возрастных и половых различий.
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами статистики и теории хаоса-самоорганизации в обработке миограмм;
3.3.2	владеть методами, которые обеспечивают разрешение неопределенностей 1-го и 2-го типов при изучении сложных биосистем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Литература	Примечание
1.1	Использование параметрических и непараметрических критериев в медико-биологических исследованиях /Лек/	2	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	
1.2	Использование параметрических и непараметрических критериев в медико-биологических исследованиях /Пр/	2	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	
1.3	Использование параметрических и непараметрических критериев в медико-биологических исследованиях /Ср/	2	15	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	
1.4	Энтропия в анализе биосистем. Хаос в термодинамике жизни /Лек/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	
1.5	Энтропия в анализе биосистем. Хаос в термодинамике жизни /Пр/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	
1.6	Энтропия в анализе биосистем. Хаос в термодинамике жизни /Ср/	2	13	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	

1.7	Стохастический и хаотический подходы в описании сложных систем /Лек/	2	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	
1.8	Стохастический и хаотический подходы в описании сложных систем /Пр/	2	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	
1.9	Стохастический и хаотический подходы в описании сложных систем /Ср/	2	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	
1.10	Контр.раб./	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	Задание для контрольной работы
1.11	/Зачёт/	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9	Вопросы для подготовки к зачету

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

#### Проведение текущего контроля успеваемости

Тема 1. Использование параметрических и непараметрических критериев в медико-биологических исследованиях

Вопросы для устного опроса:

1. Выборка. Репрезентативность выборки. Понятие генеральной совокупности?
2. Вариационные ряды. Доверительный интервал. Его определение. Построение вариационных рядов. Графическое изображение вариационных рядов.
3. Показатели вариации (лимиты, размах вариации, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, ошибки средних арифметических).
4. Закон нормального распределения.
5. Параметрические критерии. Критерии Стьюдента. Критерии Фишера.
6. Непараметрические критерии. Ранговые критерии. Критерии знаков.
7. Коэффициент корреляции. Корреляция между признаками. Оценка достоверности коэффициента корреляции. Корреляционное отношение. Способ его вычисления. Оценка достоверности корреляционного отношения.
8. Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный комплекс. Двухфакторный дисперсионный анализ.

Практическая работа: Использование параметрических и непараметрических критериев в медико-биологических исследованиях.

Задание для самостоятельной работы:

1. Для оценки достоверности различий между несвязными (независимыми) выборками применить ряд непараметрических критериев на примере полученных выборок кардиоинтервалов.
2. Выполнить корреляционный анализ параметров спектральных характеристик сердца и показателей индекса активности парасимпатического и симпатического звена регуляции ВНС и установить прямые связи между переменными величинами по их абсолютным значениям.
3. Построить матрицу парного сравнения выборок кардиоинтервалов (КИ) одного и того же человека (без нагрузки, число повторов  $n=15$ ).
4. С помощью разработанных компьютерных программ построить псевдоаттракторы (фазовое пространство) для выборок кардиоинтервалов и рассчитывать их площади и объемы.

Тема 2. Энтропия в анализе биосистем. Хаос в термодинамике жизни.

Вопросы для устного опроса:

1. Почему самоорганизация возможна только в сильно неравновесных условиях?
2. В чем заключается смысл теоремы о минимуме производства энтропии?
3. Изменение энтропии в открытых системах. Постулаты Пригожина.
4. Понятие о системах третьего типа
5. Почему стохастика неприменима к системам третьего типа?

Практическая работа: Энтропия в анализе биосистем. Хаос в термодинамике жизни.

Задание для самостоятельной работы:

1. В чем заключается смысл теоремы о минимуме производства энтропии?
2. Что такое диссипативные структуры и как формируется третья парадигма?
3. В чем заключается энтропийный подход в оценке параметров нервно-мышечной системы человека при влиянии локального холодового воздействия?
4. Провести сравнительную характеристику расчета энтропии в оценке хаотической динамики кардиоинтервалов испытуемых.
5. Почему традиционный термодинамический подход (расчет энтропий) в оценке динамики параметров  $x_i$  дает низкую эффективность при оценке различий  $x_i$ .

Тема 3. Стохастический и хаотический подходы в описании сложных систем.

Вопросы для устного опроса:

1. Назовите ведущее место в наборе отличий (и противоречий) между детерминистско-стохастической парадигмой и теорией хаоса-самоорганизации.
2. Кинематика биосистем как эволюция - основа современной биофизики и аналог механики Ньютона.
3. Какими свойствами обусловлена принципиальная непредсказуемость и неповторимость динамики поведения сложных динамических систем?
4. Перечислите 8-ми базовых постулатов компартментно - кластерной теории биосистем.
5. Что можно измерять в ТХС и как такие величины интерпретировать?
6. Простейшая схема измерений полной определенности, неполной определенности, полной неопределенности.

Практическая работа: Стохастический и хаотический подходы в описании сложных систем.

Задание для самостоятельной работы:

1. Неопределенности 1-го и 2-го типов при изучении сложных биосистем.
2. Аналог принципа Гейзенберга в теории хаоса-самоорганизации: неопределенности 1-го и 2-го типа в биологии и медицине
3. Невозможность использования стохастического подхода в описании биомеханических систем.
4. Приведите примеры неопределенностей 1-го типа в оценке произвольных и непроизвольных движений. Разрешение неопределенностей 1-го типа в оценке произвольных и непроизвольных движений.
5. Произвести анализ параметров электромиограмм с помощью электромиографа за период 5 секунд по 15 раз для каждого испытуемого ( $n=15$ ) сначала при нагрузке  $F_1=5 \text{ даН}$ , а затем при нагрузке  $F_2=10 \text{ даН}$ .
6. Выполнить статистический анализ и сравнение площадей  $S$  для КА для группы из 15 испытуемых и 15 выборок от одного испытуемого при слабом ( $F_1=5 \text{ даН}$ ) и сильном ( $F_2=10 \text{ даН}$ ) напряжении мышцы.

Контрольная работа проводится в форме тестирования.

1. Модели Хилла являются:

- а) детерминистскими моделями
- б) стохастическими моделями
- в) имитационными моделями

2. Модели ФСО П.К. Анохина включают в себя:

- а) детерминистские модели
- б) модели в виде КА
- в) модели в виде  $f(x)$

3. Регуляция тремора по Бернштейну включает:

- а) периферическую НМС
- б) ЦНС
- в) 4-е системы регуляции НМС

4. Сложные системы имеют:

- а) много систем регуляции
- б) два кластера: ЦНС и периферию
- в) неопределенность в моделях

5. Статистические характеристики это:

- а) дисперсия
- б) мода, медиана, центили
- в) функции  $f(x)$

6. Детерминированный хаос это:

- а) изменение медиан
- б) нет начальных параметров  $x(t_0)$
- в) автокорреляции  $A(t) \rightarrow 0$

7. Хаос СТТ это:

- а) хаос медиан
- б) движение  $x(t)$  внутри КА
- в)  $dx/dt \neq 0$

8. Биомеханические системы:

- а) находятся в хаосе
- б)  $dx/dt \neq 0$ , непрерывно меняются  $f(x)$
- в) неустойчивые системы

9. Непараметрическая статистика:

- а) применима в стохастике
- б) применима в биофизике
- в) применима в биомеханике

10. Тремор от теппинга отличается:

- а) по параметрам амплитуд
- б) по типу совпадений пар выборок  $k$
- в) по статическим функциям  $f(x)$

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине:

1. Детерминизм, стохастика и теория хаоса-самоорганизации в описании стационарных режимов сложных биосистем.
2. Наука о живом и философия живого в интерпретации В.И. Вернадского и современно теории хаоса – самоорганизации как основа третьей парадигмы естествознания.
3. Нервно-мышечная система как функциональная система по представлениям Н.А. Бернштейна. Гипотеза о «повторении без повторений».
4. Понятие произвольных и непроизвольных движений, особенности их организации.

5. Автоматизированные методы на базе ЭВМ для регистрации параметров биосистем (электромиограмма, кардиоинтервал, тремограмма, тепшинграмма).
6. Элементы математической статистики. Случайная величина. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин, и их характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Примеры различных законов распределения. Нормальный закон распределения.
7. Генеральная совокупность и выборка. Гистограмма. Оценка параметров нормального распределения по опытным данным. Доверительные интервалы для средних значений. Интервальная оценка истинного значения измеряемой величины.
8. Теория погрешностей, порядок обработка результатов прямых и косвенных измерений. Понятие о корреляционном анализе.
9. Методы параметрической и непараметрической статистики, используемые при описании биосистем.
10. Методика измерения степени близости к хаосу или к стохастике в динамике поведения биосистем.
11. Детерминированный хаос и хаос систем третьего типа.
12. Стохастический и хаотический подходы в описании биомеханических систем.
13. Применение метода матриц парных сравнений выборок для доказательства статистической неустойчивости параметров  $x_i(t)$  биосистем.

## 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, <a href="https://urait.ru/bcode/512499">https://urait.ru/bcode/512499</a>	1
Л1.3	Лашко С.И., Саяпина И.А.	Постнеклассическая парадигма науки и современность: Монография	Краснодар: Южный институт менеджмента, 2007, <a href="https://www.iprbookshop.ru/8440.html">https://www.iprbookshop.ru/8440.html</a>	1
Л1.4	Иванов Б.Н.	Теория вероятности и математическая статистика: Учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022, <a href="https://e.lanbook.com/book/206201">https://e.lanbook.com/book/206201</a>	1
Л1.5	Рубин А.Б.	Биофизика. Том 1. Теоретическая биофизика: Учебник	Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2004, <a href="https://www.iprbookshop.ru/13075.html">https://www.iprbookshop.ru/13075.html</a>	1
Л1.6	Боровков А.А.	Математическая статистика	Санкт-Петербург: Лань, 2021, <a href="https://e.lanbook.com/book/164711">https://e.lanbook.com/book/164711</a>	1
Л1.7	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
Л1.8	Еськов В. М., Хадарцев А.А., Еськов В. В.	Третья парадигма: Монография	Тула : Издательство ТулГУ, 2016	1
Л1.9	Эбелинг В., Файстель Р.	Хаос и космос: синергетика эволюции	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019, <a href="http://www.iprbookshop.ru/92023.html">http://www.iprbookshop.ru/92023.html</a>	1

### 6.2. Электронно-библиотечные системы

Э1	Электронно-библиотечная система Znanium <a href="http://new.znanium.ru">http://new.znanium.ru</a>
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Э3	Электронно-библиотечная система IPR SMART (IPRbooks) <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
Э4	Электронно-библиотечная система «Юрайт» <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>

### 6.3. Информационные, информационно-справочные системы

6.3.1	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
6.3.2	КонсультантПлюс – справочно-правовая система <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

### 6.4. Профессиональные базы данных

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

6.4.1.	Электронная библиотека СурГУ <a href="https://elibrary.surgu.ru">https://elibrary.surgu.ru</a>
6.4.2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>
6.4.3.	Евразийская патентная информационная система (ЕАПТИС) <a href="http://www.eapatis.com">http://www.eapatis.com</a>
6.4.4.	Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки (ВЧЗ РГБ) <a href="https://ldiss.rsl.ru">https://ldiss.rsl.ru</a>
6.4.5.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) <a href="http://nab.ru">nab.ru</a>

6.4.6.	Архив научных журналов (NEICON) <a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>
6.4.7.	Springer Nature <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>
6.4.8.	Полнотекстовая коллекция журналов РАН <a href="https://journals.rcsi.science">https://journals.rcsi.science</a>
6.4.9.	Wiley Journals Database <a href="https://onlinelibrary.wiley.com">https://onlinelibrary.wiley.com</a>
<i>В свободном доступе сети Интернет</i>	
6.4.10.	База данных ВИНИТИ РАН <a href="http://www.viniti.ru">http://www.viniti.ru</a>
6.4.11.	Единое окно доступа к образовательным ресурсам - информационная система <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
6.4.12.	КиберЛенинка - научная электронная библиотека <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
6.4.13.	Электронные коллекции на портале Президентской библиотеки им. Б. Н. Ельцина <a href="http://www.prlib.ru/collections">http://www.prlib.ru/collections</a>
6.4.14.	Российская национальная библиотека <a href="https://primo.nl.ru/primo-explore/collectionDiscovery?vid=07NLR_VU1&amp;lang=ru_RU">https://primo.nl.ru/primo-explore/collectionDiscovery?vid=07NLR_VU1&amp;lang=ru_RU</a>
6.4.15.	Elsevier - Open Archive <a href="https://www.elsevier.com/about/open-science/open-access/open-archive">https://www.elsevier.com/about/open-science/open-access/open-archive</a>
6.4.16.	SpringerOpen <a href="http://www.springeropen.com">http://www.springeropen.com</a>
6.4.17.	Directory of Open Access Journals <a href="https://doaj.org">https://doaj.org</a>
6.4.18.	Multidisciplinary Digital Publishing Institute (Basel, Switzerland) <a href="http://www.mdpi.com">http://www.mdpi.com</a>

### **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 СупГУ:
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)**

<p>Методические рекомендации по проведению основных видов учебных занятий</p> <p>При изучении дисциплины используются следующие основные методы и средства обучения, направленные на повышение качества подготовки аспирантов путем развития у аспирантов творческих способностей и самостоятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контекстное обучение – мотивация аспирантов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретными знаниями и его применением.</li> <li>- проблемное обучение – стимулирование аспирантов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.</li> <li>- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности аспиранта за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.</li> <li>- индивидуальное обучение – выстраивание аспирантами собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной программы с учетом интересов аспирантов.</li> <li>- междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.</li> </ul> <p>Лекции решают следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-изложить основной материал программы курса;</li> <li>-развить у аспирантов потребность к самостоятельной работе над учебником и научной литературой.</li> </ul> <p>Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений.</p> <p>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.</p> <p>Привлечение графического и табличного материала на лекции позволит более объемно изложить материал.</p> <p>Целью практических занятий является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закрепление теоретического материала, рассмотренного аспирантами самостоятельно;</li> <li>- проверка уровня понимания аспирантами вопросов, рассмотренных самостоятельно по учебной и научной литературе, степени и качества усвоения материала аспирантами;</li> <li>- восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказание помощи в его усвоении.</li> </ul> <p>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.</p> <p>Методические рекомендации по организации самостоятельной работы аспирантов</p> <p>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</p>
---

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 аудиторные 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.