

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет им. В.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ

Декан ЕТФ  
Лоцев Г.В.



## Компьютерное моделирование теплофизических процессов

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Физики и микроэлектроники</b>		
Учебный план	a03060113_0еттг.plx Направление подготовки 03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ Профиль: Теплофизика и теоретическая теплотехника		
Квалификация	<b>Исследователь. Преподаватель-исследователь</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля	в семестрах:
в том числе:		зачеты	5
аудиторные занятия	22		
самостоятельная работа	85,8		

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя		Итого	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	10	10	10	10
Практические	12	12	12	12
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22,2	22,2	22,2	22,2
Сам. работа	85,8	85,8	85,8	85,8
Итого	108	108	108	108

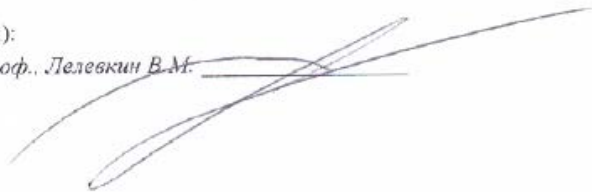
Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доц., Кайыров Н.Ж.



Рецензент(ы):

д.ф.-м.н., проф., Лелевкин В.М.



Рабочая программа дисциплины

**Компьютерное моделирование теплофизических процессов**

разработана в соответствии с ФГОС 3+:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 867)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

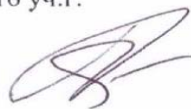
Профиль: Теплофизика и теоретическая теплотехника

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2021 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Физики и микроэлектроники**

Протокол от 28 сентября 2021 г. № 5  
Срок действия программы: 2021-2016 уч.г.  
Зав. кафедрой Айтимбетова А.Н.

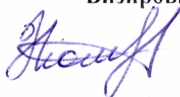


---

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС  
13 сентября 2022 г.



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры  
**Физики и микроэлектроники**

Протокол от 29 августа 2022 г. № 1  
Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доц. Айтимбетова А.Н.



---

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС  
5 сентября 2023 г.



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Физики и микроэлектроники**

Протокол от 28 августа 2023 г. № 1  
Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доц. Айтимбетова А.Н.



---

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС  
\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Физики и микроэлектроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доц. Айтимбетова А.Н.

---

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС  
\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Физики и микроэлектроники**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доц. Айтимбетова А.Н.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Цель преподавания дисциплины «Численные методы» – сформировать базу знаний и практические навыки применения численных методов – методов решения стандартных математических задач: систем линейных и нелинейных уравнений, аппроксимации функций, дифференцирования, интегрирования, решения обыкновенных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений с частными производными.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Для успешного изучения дисциплины аспиранту необходимы знания, полученные из курсов высшей математики, теоретической физики, теории теплообмена, теплотехники, материаловедения в объеме курсов бакалавриата и магистратуры ВУЗа.	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Научно-исследовательская деятельность	
2.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.3	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)	
2.2.4	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-1: способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области теплофизики и теплотехники, и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта**

**Знать:**

Уровень 1	методы и способы постановки и решения задач теплофизических исследований, принципы действия, функциональные и метрологические возможности современной аппаратуры для физических исследований, возможности, методы и системы компьютерных технологий для физических теоретических и экспериментальных исследований.
Уровень 2	
Уровень 3	

**Уметь:**

Уровень 1	самостоятельно ставить и решать конкретные физические задачи научных исследований в области теплофизики и теплотехники с использованием современной аппаратуры и компьютерных технологий.
Уровень 2	
Уровень 3	

**Владеть:**

Уровень 1	навыками постановки и решения задач научных исследований в области теплофизики и теплотехники с помощью современных методов и средств теоретических и экспериментальных исследований.
Уровень 2	
Уровень 3	

**ПК-2: способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научных исследованиях в области теплофизики и теоретической теплотехники**

**Знать:**

Уровень 1	существующие методы и методические подходы в научных исследованиях в области теплофизики и теоретической теплотехники и возможные способы их развития.
Уровень 2	
Уровень 3	

**Уметь:**

Уровень 1	критически анализировать современные методы и методические подходы в научных исследованиях в области теплофизики и теоретической теплотехники, выбирать способы решения поставленной задачи и разрабатывать программу развития существующих методов исследования
Уровень 2	
Уровень 3	

**Владеть:**

Уровень 1	навыками модернизации экспериментальной аппаратуры, разработки и модификации расчетнотеоретических и численных методов научных исследований в области теплофизики и теоретической теплотехники
Уровень 2	
Уровень 3	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	иметь представление об основных способах и методах программирования и построения собственных функций в среде аналитических вычислений.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	уметь применять основные функции системы для решения математических задач: решение нелинейных уравнений, дифференцирование, интегрирование, решение систем линейных алгебраических и дифференциальных уравнений, построение графиков функций и т.д.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	должен уметь обосновать выбор численного метода и видеть пути оценки его точности, владеть алгоритмом используемого метода.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	<b>Раздел 1.</b>							
1.1	Интерполяция функций. /Лек/	5	1	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
1.2	Решение нелинейных уравнений. /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
1.3	Вычислительные методы линейной алгебры. /Лек/	5	1	ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
1.4	Интерполяция функций. /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
1.5	Решение нелинейных уравнений. /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
1.6	Вычислительные методы линейной алгебры. /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
1.7	Решение разностных уравнений. /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
1.8	Решение разностных уравнений. /Ср/	5	20	ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
1.9	Вычислительные методы линейной алгебры. /Ср/	5	20	ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
	<b>Раздел 2.</b>							

2.1	Численное дифференцирование и интегрирование. /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
2.2	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. /Лек/	5	1	ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
2.3	Численное решение дифференциальных уравнений с частными производными. /Лек/	5	1	ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
2.4	Численное дифференцирование и интегрирование. /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
2.5	Численное решение дифференциальных уравнений с частными производными. /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
2.6	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
2.7	Методы обработки экспериментальных данных. /Ср/	5	21	ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
2.8	Численное дифференцирование и интегрирование. /Ср/	5	24,8	ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
2.9	/КрТО/	5	0,2	ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
2.10	/Зачёт/	5		ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Математические модели и численные методы.
2. Аппроксимация функций. Постановка задачи.
3. Теорема существования и единственности обобщенного интерполяционного многочлена.
4. Приближение таблично заданных функций. Линейная интерполяция.
5. Интерполяция кубическими сплайнами
6. Интерполяционная формула Лагранжа.
7. Интерполяционная формула Ньютона.
8. Интерполяция многочленами  $n$  - степени.
9. Оценка погрешности интерполирования.
10. Среднеквадратическое приближение функций при помощи тригонометрических многочленов.
11. Равномерное и наилучшее равномерное приближение функций.
12. Графический метод решения. Отделение корней уравнения.
13. Метод хорд.
14. Метод касательных (Ньютона).
15. Комбинированный метод хорд и касательных. Оценка погрешности.
16. Метод простой итераций.
17. Условия сходимости методов и оценка погрешностей.
18. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
19. Вычисление определителей и обращение матрицы методом Гаусса.
20. Метод итераций, условия сходимости и оценка погрешностей. Приведение системы линейных уравнений к виду,

- удобному для итераций.
21. Метод Зейделя. Оценка числа итераций.
  22. Системы нелинейных уравнений. Метод Ньютона.
  23. Метод итераций.
  24. Метод градиента.
  25. Условия сходимости методов и оценка погрешностей.
  26. Конечные разности различных порядков и их свойства. Задача Коши и краевые задачи для разностных уравнений.
  27. Разностные уравнения первого порядка.
  28. Однородные разностные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные разностные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
  29. Численное дифференцирование. Регуляризация дифференцирования.
  30. Формулы Ньютона-Котеса: формула трапеций и Симпсона.
  31. Апостериорная оценка погрешности и повышение точности результата методами Рунге и Эйткена.
  32. Вычисление интеграла с заданной точностью по формуле Ромберга.
  33. Формулы Гаусса.
  34. Метод Монте-Карло.
  35. Начальная задача. Одношаговые методы: метод Эйлера, схема “предиктор-корректор”, модифицированный метод Эйлера.
  36. Методы Рунге-Кутты различного порядка точности.
  37. Многошаговые методы: схема “предиктор-корректор”, формулы Ньютона-Котеса (явные и неявные).
  38. Формулы Адамса (явные и неявные).
  39. Явные и неявные схемы Гира.
  40. Краевая задача. Постановка задачи. Метод стрельбы.
  41. Разностный метод.
  42. Методы взвешенных невязок: метод подобластей, метод коллокаций.
  43. Метод наименьших квадратов, метод Галеркина.
  44. Постановка задачи. Задача Коши и краевая задача.
  45. Метод конечных разностей. Сетка и шаблон. Явные и неявные схемы.
  46. Методы построения разностных схем. Устойчивость разностных схем.
  47. Доверительный интервал. Моделирование нормальной случайной величины.
  48. Сравнение величин. Нахождение стохастической зависимости.

## 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

## 5.3. Фонд оценочных средств

Перечень вопросов к зачету:

1. Математические модели и численные методы.
2. Аппроксимация функций. Постановка задачи.
3. Теорема существования и единственности обобщенного интерполяционного многочлена.
4. Приближение таблично заданных функций. Линейная интерполяция.
5. Интерполяция кубическими сплайнами
6. Интерполяционные формула Лагранжа.
7. Интерполяционные формула Ньютона.
8. Интерполяция многочленами  $n$  - степени.
9. Оценка погрешности интерполирования.
10. Среднеквадратическое приближение функций при помощи тригонометрических многочленов.
11. Равномерное и наилучшее равномерное приближение функций.
12. Графический метод решения. Отделение корней уравнения.
13. Метод хорд.
14. Метод касательных (Ньютона).
15. Комбинированный метод хорд и касательных. Оценка погрешности.
16. Метод простой итераций.
17. Условия сходимости методов и оценка погрешностей.
18. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
19. Вычисление определителей и обращение матрицы методом Гаусса.
20. Метод итераций, условия сходимости и оценка погрешностей. Приведение системы линейных уравнений к виду, удобному для итераций.
21. Метод Зейделя. Оценка числа итераций.
22. Системы нелинейных уравнений. Метод Ньютона.
23. Метод итераций.
24. Метод градиента.
25. Условия сходимости методов и оценка погрешностей.
26. Конечные разности различных порядков и их свойства. Задача Коши и краевые задачи для разностных уравнений.
27. Разностные уравнения первого порядка.
28. Однородные разностные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные разностные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

29.	Численное дифференцирование. Регуляризация дифференцирования.
30.	Формулы Ньютона-Котеса: формула трапеций и Симпсона.
31.	Апостериорная оценка погрешности и повышение точности результата методами Рунге и Эйткена.
32.	Вычисление интеграла с заданной точностью по формуле Ромберга.
33.	Формулы Гаусса.
34.	Метод Монте-Карло.
35.	Начальная задача. Одношаговые методы: метод Эйлера, схема “предиктор-корректор”, модифицированный метод Эйлера.
36.	Методы Рунге-Кутты различного порядка точности.
37.	Многошаговые методы: схема “предиктор-корректор”, формулы Ньютона-Котеса (явные и неявные).
38.	Формулы Адамса (явные и неявные).
39.	Явные и неявные схемы Гира.
40.	Краевая задача. Постановка задачи. Метод стрельбы.
41.	Разностный метод.
42.	Методы взвешенных невязок: метод подобластей, метод коллокаций.
43.	Метод наименьших квадратов, метод Галеркина.
44.	Постановка задачи. Задача Коши и краевая задача.
45.	Метод конечных разностей. Сетка и шаблон. Явные и неявные схемы.
46.	Методы построения разностных схем. Устойчивость разностных схем.
47.	Доверительный интервал. Моделирование нормальной случайной величины.
48.	Сравнение величин. Нахождение стохастической зависимости.
49.	Метод наименьших квадратов. Подбор эмпирических формул.
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>	
Согласно «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ГОУ ВПО КРСУ от 6 сентября 2014 года» все формы текущего, рубежного и промежуточного контроля, предусмотренные рабочей программой, оцениваются в баллах. Дисциплинарные модули, формы текущего, рубежного, промежуточного контроля и шкала баллов, по которым они оцениваются, отражены в Технологической карте дисциплины (Приложение 1). Шкалы оценивания приведены в Приложении 2. Перечень заданий для самостоятельной работы аспирантов представлен в Приложении 3.	

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	О.П. Жидков, Т.Б. Никуличева	Методы математической физики. Ч. 2. Специальные функции: Учебно-методическое пособие	2011
Л1.2	О.П. Жидков, Т.Б. Никуличева	Методы математической физики. Ч. 1. Уравнения математической физики: Учебно-методическое пособие	Бишкек.: Изд-во КРСУ 2008
Л1.3	Тихонов А.Н., Самарский А.А.	Уравнения математической физики: Учеб. пособие для вузов	Москва: Наука 1977

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ю.Д. Панов, Р.Ф. Егоров	Математическая физика	
Л2.2	Будак Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н.	Сборник задач по математической физике: Учебное пособие	М.: Наука Гл. ред. физ.-мат. лит. 1972

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

Э1	IPRBooks	www.iprbookshop.ru
----	----------	--------------------

### 6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

#### 6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии – технологии, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых учащимся в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения. Предполагают, что педагог является единственным инициативно действующим лицом учебного процесса. К ним могут быть отнесены лекции, семинары, лабораторные работы репродуктивного типа и т.д.
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии – занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышление и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К формам интерактивных лекций, применяемых в рамках дисциплины, относятся: лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций.

6.3.1.3	Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой вовлечения аспирантов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых.
6.3.1.4	Лекция-дискуссия. В отличие от лекции-беседы здесь преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы слушателей на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.
6.3.1.5	Дискуссия – это взаимодействие преподавателя и учащегося, свободный обмен мнениями, идеями и взглядами по исследуемому вопросу. Это оживляет учебный процесс, активизирует познавательную деятельность аудитории и, что очень важно, позволяет преподавателю управлять коллективным мнением группы, использовать в целях убеждения, преодоления негативных установок и ошибочных мнений некоторых обучаемых.
6.3.1.6	По ходу лекции-дискуссии преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем и предлагает аспирантам коротко обсудить, затем краткий анализ, выводы и лекция продолжается.
6.3.1.7	Лекция с разбором конкретных ситуаций. Данная лекция по форме похожа на лекцию-дискуссию, однако, на обсуждение преподаватель ставит не вопросы, а конкретную ситуацию. Поэтому изложение ее должно быть очень кратким, но содержать достаточную информацию для оценки характерного явления и обсуждения. Слушатели анализируют и обсуждают эти микроситуации и обсуждают их сообща, всей аудиторией.
6.3.1.8	К формам интерактивных семинаров и практических занятий, применяемых в рамках дисциплины, относятся: творческие задания; работа в малых группах; поисково- исследовательские работы; расчетные практические работы; подготовка презентации итогов работы в MicrosoftOfficePowerPoint.
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения</b>	
6.3.2.1	IPR-books.ru
6.3.2.2	Портал polpred.com
6.3.2.3	Сеть академических библиотек Кыргызстана
6.3.2.4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6.3.2.5	Универсариум – открытая система электронного образования
6.3.2.6	Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru
6.3.2.7	Лекториум TV
6.3.2.8	Национальный открытый университет ИНТУИТ
6.3.2.9	Edward Elgar Journals&eBookst
6.3.2.1 0	IMF eLibrary
6.3.2.1 1	Intellect Journals
6.3.2.1 2	IOP Science
6.3.2.1 3	New England Journal of Medicine
6.3.2.1 4	Royal Society Journals
6.3.2.1 5	Sage Premier
6.3.2.1 6	Базыданных EBSCO
6.3.2.1 7	Мировая цифровая библиотека
6.3.2.1 8	Директория журналов в открытом доступе DOAJ
6.3.2.1 9	База данных AGORA
6.3.2.2 0	База данных HINARI
6.3.2.2 1	База данных Института Физики
6.3.2.2 2	Корпоративный электронный репозиторий авторефератов диссертаций (КРАД)

6.3.2.2 3	Электронный каталог библиотеки КРСУ
6.3.2.2 4	Новая литература Кыргызстана
6.3.2.2 5	Виртуальная научная библиотека КР

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

7.1	лекционная аудитория на 60 посадочных мест (корпус 3 аудитория 407);
7.2	аудитории для проведения практических и семинарских занятий (корпус 3 аудитория 412, 413);
7.3	компьютерные классы (с подключением к Интернет-сети) для индивидуальной самостоятельной работы аспирантов, подготовки домашних заданий, презентаций, письменных работ (корпус 3 аудитория 413,411);
7.4	комплекс мультимедийного оборудования (компьютер, проектор и экран) для проведения лекций и презентаций;
7.5	социальные сети, мессенджер, электронная почта.

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

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Подготовка к практическому занятию – 2 час.

Всего в неделю – 3 часа 30 минут.

2. Описание последовательности действий аспиранта

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1 час) для работы с рекомендуемой литературой в библиотеке.

4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

3. Рекомендации по работе с литературой. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

5. Советы по подготовке к рубежному и промежуточному контролю.

При подготовке к промежуточному контролю нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

6. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий. При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.

Подготовка доклада к занятию.

Основные этапы подготовки доклада:

- выбор темы;
- консультация преподавателя;
- подготовка плана доклада;
- работа с источниками и литературой, сбор материала;
- написание текста доклада;
- оформление рукописи и предоставление ее преподавателю до начала доклада, что определяет готовность аспиранта к выступлению;
- выступление с докладом, ответы на вопросы.

Тематика доклада предлагается преподавателем в ФОС.

Рекомендации по написанию реферата.

1. Тема реферата выбирается в соответствии с Вашими интересами и не обязательно должна соответствовать приведенному ниже примерному перечню. Важно, чтобы в реферате: во-первых, были освещены как естественнонаучные, так и социальные стороны проблемы; а во-вторых, представлены как общетеоретические положения, так и конкретные примеры. Особенно приветствуется использование собственных примеров из окружающей Вас жизни.

2. Реферат должен основываться на проработке нескольких дополнительных к основной литературе источников. Как правило, это специальные монографии или статьи.
3. План реферата должен быть авторским. В нем проявляется подход автора, его мнение, анализ проблемы.
4. Все приводимые в реферате факты и заимствованные соображения должны сопровождаться ссылками на источник информации. Например: ... Нас заинтересовало снижение рождаемости, зарегистрированное в последнее время в России (Население России, 2008)... или ... Установлено, что в крупных городах, таких как Москва, уровень загрязнения воздуха в некоторые часы может превышать предельно допустимые концентрации в 10 и более раз (Лихачева, Смирнова, 2006) ...
5. Недопустимо просто скопировать реферат из кусков заимствованного текста. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника и страницы, например: "Проанализировав историю человечества за 2400 лет, А.Л.Чижевский установил связь между циклами исторических событий и солнечной активностью, причем равны они в среднем, 11 годам." (Лупачев, 1995, с.39). Отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и, в соответствии с установившейся научной этикой, считается грубым нарушением авторских прав.
6. Реферат оформляется в виде текста на листах стандартного формата (А- 4). Начинается с титульного листа, в котором указывается название вуза, учебной дисциплины, тема реферата, фамилия и инициалы аспиранта, номер академической группы или название кафедры, год и географическое место местонахождения вуза. Затем следует оглавление с указанием страниц разделов. Сам текст реферата желательно подразделить на разделы: главы, подглавы и озаглавить их. Приветствуется использование в реферате количественных данных и иллюстраций (графики, таблицы, диаграммы, рисунки).
7. Завершают реферат разделы "Заключение" и "Список использованной литературы". В заключении представлены основные выводы, ясно сформулированные в тезисной форме и, обычно, пронумерованные.
8. Список литературы должен быть составлен в полном соответствии с действующим стандартом (правилами), включая особую расстановку знаков препинания. Для этого достаточно использовать в качестве примера любую книгу изданную крупными научными издательствами: "Наука", "Прогресс", "Мир", "Издательство МГУ" и др. Или приведенный выше список литературы. В общем случае наиболее часто используемый в нашей стране порядок библиографических ссылок следующий:  
Автор И.О. Название книги. Место издания: Издательство, Год издания. Общее число страниц в книге.  
Автор И.О. Название статьи // Название журнала. Год издания. Том \_\_. № \_\_. Страницы от \_\_ до \_\_.  
Автор И.О. Название статьи / Название сборника. Место издания: Издательство, Год издания. Страницы от \_\_ до \_\_.

#### Подготовка к зачету.

Требования к организации подготовки к зачетам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к экзаменам у аспиранта должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у аспиранта возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах аспирант должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.