**Программа утверждена на заседании кафедры теории вероятностей**

**Протокол № 6 от 18 ноября 2015 г.**

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

1. Код и наименование дисциплины (модуля): Вероятностно-статистические методы.

2. Уровень высшего образования – специалитет.

3. Направление подготовки: 01.05.01 Фундаментальные математика и механика. Специализация: Фундаментальная математика.

4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП. Является специальной дисциплиной (спецкурсом) для студентов 3-6 годов обучения, специализирующихся в данной научной области или смежной научной области, спецкурсом по выбору студента.

Освоение дисциплины необходимо для последующего изучения дисциплин образовательной программы: курсовая работа, научно-исследовательская практика, преддипломная практика, выпускная квалификационная работа.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

*Объем дисциплины (модуля) составляет 5зачетных единицы, всего 180 часов, из которых 70 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (62 часа занятия лекционного типа, 8 часов мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации),110 часов составляет самостоятельная работа студента.*

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Для того чтобы изучение дисциплины было возможно, обучающийся должен

1. освоить следующие дисциплины образовательной программы: математический анализ, линейную алгебру и геометрию, действительный анализ, теорию вероятностей, математическую статистику, теорию случайных процессов, комплексный анализ, функциональный анализ.
2. обладать следующими компетенциями:

Знать: основные направления, проблемы, теории и методы современной математики.

Уметь: решать стандартные задачи математического анализа, линейной алгебры и геометрии, действительного анализа, теории вероятностей, математической статистики, теории случайных процессов, комплексного анализа, функционального анализа, и применять идеи, использованные в их решениях, для решения аналогичных задач.

Владеть: основными понятиями и теоремами из этих разделов математики.

8. Формат обучения.

Очная форма обучения, лекционные занятия.

9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам\* (Перечень тем см. Приложения).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),**  **форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)** | **Всего**  **(часы**) | В том числе | | | | | | | | |
| **Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы**  из них | | | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, часы**  из них | | |
| Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | Групповые консультации | Индивидуальные консультации | Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации | **Всего** | Выполнение домашних заданий | Подготовка рефератовит.п.. | **Всего** |
| Тема 1 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 2 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 3 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 4 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 5 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 6 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 7 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 8 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Текущий контроль успеваемости | 10 |  |  |  |  | 2 | 2 | 8 |  | 8 |
| Тема 9 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 10 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 11 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 12 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 13 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 14 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 15 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 16 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Текущий контроль успеваемости | 10 |  |  |  |  | 2 | 2 | 8 |  | 8 |
| Тема 17 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 18 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 19 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 20 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 21 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 22 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 23 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 24 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Текущий контроль успеваемости | 10 |  |  |  |  | 2 | 2 | 8 |  | 8 |
| Тема 25 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 26 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 27 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 28 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 29 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 30 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 31 | 4 | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 32 | 2 |  |  |  |  |  | 0 | 2 |  | 2 |
| Промежуточная аттестация  *экзамен*  *зачет* | 24 |  |  |  |  | 2 | 2 | 22 |  | 22 |
| **Итого** | 180 | 62 |  |  |  | 8 | 70 | 110 |  | 110 |

10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю):

Конспекты лекций, списки задач к лекциям, основная и дополнительная учебная литература.

11. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).

* Перечень компетенций:
* Описание шкал оценивания*:*

*экзамен с оценкой по пятибалльной шкале*

*зачет («зачтено» или «незачтено»)*

* Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций.
* Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.См. Приложения.

12. Ресурсное обеспечение:

Перечень основной учебной литературы: см. Приложение

Перечень дополнительной учебной литературы: см. Приложения

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: см. Приложения.

Описание материально-технической базы: аудитории для проведения лекционных занятий.

13. Язык преподавания: русский (при необходимости – английский).

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ.«Математика и физика»
2. Преподаватель – г.н.с. В.А. Малышев
3. Аннотация курса: специальный курс для студентов посвящен изучению основам математической физики.
4. Тематическое содержание курса

|  |  |
| --- | --- |
| Тема 1 | Иерархия динамик на конечном множестве |
| Тема 2 | Классическая механика частиц Ньютона-Гамильтона |
| Тема 3 | Задачи двух тел |
| Тема 4 | Механика Гамильтона и Лагранжа |
| Тема 5 | Основы векторного анализа |
| Тема 6 | Уравнения Максвелла |
| Тема 7 | Специальная теория относительности |
| Тема 8 | Закон Кулона, Статическое электричество |
| Тема 9 | Электрический ток – макротеория |
| Тема 10 | Электрический ток – микротеория |
| Тема 11 | Основные определения теории вероятностей |
| Тема 12 | Конечные цепи Маркова |
| Тема 13 | Счетные цепи Маркова |
| Тема 14 | Метод функций Ляпунова |
| Тема 15 | Броуновское движение |
| Тема 16 | Распределение Гиббса |
| Тема 17 | Простейшие фазовые переходы |
| Тема 18 | Сходимость к равновесию конечной гамильтоновой системы |
| Тема 19 | Азы термодинамики |
| Тема 20 | Химическая кинетика как марковский процесс |
| Тема 21 | Классическая химическая кинетика как скейлинг-предел |
| Тема 22 | Модели уравнений Больцмана |
| Тема 23 | Основы науки о линейных операторах |
| Тема 24 | Спектр |
| Тема 25 | Квантовая механика на решетке |
| Тема 26 | Основные понятия нерелятивистской квантовой механики |
| Тема 27 | Рассеяние и квантовая задача двух тел |
| Тема 28 | Квантовый осциллятор и пространство Фока |
| Тема 29 | Свободные классические и квантовые поля |
| Тема 30 | Проблемы с квантовой теорией поля |
| Тема 31 | Понятие о физических моделях элементарных частиц |
| Тема 32 | Пространство и время - что дальше |

1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.

*Программа экзамена (или вопросы к устному зачету)*

1. Иерархия динамик на конечном множестве

2. Классическая механика частиц Ньютона-Гамильтона

3. Задачи двух тел

4. Механика Гамильтона и Лагранжа

5. Основы векторного анализа

6 Уравнения Максвелла

7. Специальная теория относительности

8. Закон Кулона, Статическое электричество

9. Электрический ток – макротеория

10. Электрический ток – микротеория

11 Основные определения теории вероятностей

12. Конечные цепи Маркова.

13. Счетные цепи Маркова.

14. Метод функций Ляпунова

15. Броуновское движение

16. Распределение Гиббса

17. Простейшие фазовые переходы

18. Сходимость к равновесию конечной гамильтоновой системы

19. Азы термодинамики

20. Химическая кинетика как марковский процесс

21. Классическая химическая кинетика как скейлинг-предел

22. Модели уравнений Больцмана

23. Основы науки о линейных операторах

24. Спектр

25. Квантовая механика на решетке.

26. Основные понятия нерелятивистской квантовой механики

27. Рассеяние и квантовая задача двух тел

28. Квантовый осциллятор и пространство Фока

29. Свободные классические и квантовые поля

30. Проблемы с квантовой теорией поля

31. Понятие о физических моделях элементарных частиц

32. Пространство и время - что дальше

*Экзамен состоит из*

*1. реферата или устного ответа по одному из 32 билетов - пунктов программы*

*2. 1-2 задач*

*3. беседы, проверяющей понимание глобальной логической структуры физики*

1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсовинформационно-телекоммуникационнойсети «Интернет»:

Основная литература:

1. В. А. Малышев. Кратчайшее введение в современные вероятностные модели. Изд. МГУ, 2009.

2. Конспекты лекций, статьи и книги на сайте автора: "Structure of mathematical physics" http://mech.math.msu.su/~malyshev/S\_MPh\_rus.htm

Дополнительная литература:

Любые книги по соответствующим разделам

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

http://lib.mexmat.ru/

<http://elibrary.ru/>

<http://www.mathnet.ru/>

<http://www.sciencedirect.com/>

<http://www.ams.org/mathscinet/>

http://new.math.msu.su/department/probab/index-k.html