

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра медицинской физики с курсом информатики

**МЕТОДИЧЕСКАЯ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по самостоятельной внеаудиторной работе**

Дисциплина Математическое моделирование в биологии

Специальность 30.05.02 - Медицинская биофизика

Курс 2

Семестр III

Уфа

Рецензенты:

1. Главный врач

ГБУЗ Республиканский кардиологический центр, к.м.н.

И.Е. Николаева

2. Зав. кафедрой общей физики

Уфимского университета науки и технологий,

д.ф.-м.н., профессор

М. Х.Балапанов

Автор: доцент Аксенова З.Ф.

Утверждена на заседании № 10 кафедры медицинской физики с курсом информатики, от «18» апреля 2023 г.

Темы:

1. Классификация математических моделей.
2. Модели биологических систем, описываемые одним дифференциальным уравнением первого порядка
3. Модели роста популяции. Модели, описываемые системами двух автономных дифференциальных уравнений
4. Численное решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений

Тема №1: Классификация математических моделей.

Время на изучение темы: 9 часов

Цель изучения темы: ознакомиться с базовыми понятиями математического моделирования, сформировать навык математического моделирования на примере простейших биологических систем.

Задачи:

1. Найти решение дифференциального уравнения первого порядка с заданными начальными условиями.
2. Привести примеры моделей.
3. Назвать типы моделей.
4. Классификация математических моделей.
5. Привести примеры имитационных моделей.
6. Объяснить специфику моделей живых систем.
7. Современная классификация моделей биологических процессов.
8. Дать определения: регрессионные, имитационные, качественные модели.

Обучающийся должен знать:

Базовые понятия математического моделирования

должен уметь:

составить простейшую математическую модель

должен сформировать компетенции: способность и готовность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Задания для самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работы обучающихся по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Решить задачи: Лобозкая Н. Л. Основы высшей математики: учебник: - 2-е изд., перераб. и доп., стереотипное издание. Перепечатка с издания 1978 г. - М. : Альянс, 2015. - 479 с., с. 81: 8-11, 13-16, 29-37, 39-45, 46, 47
- 3) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работы обучающихся по данной теме: тестовые задания и контрольные вопросы.

Рекомендуемая литература: в конце настоящих методических указаний

Тема №2: Модели биологических систем, описываемые одним дифференциальным уравнением первого порядка

Время на изучение темы: 9 часов

Цель изучения темы: ознакомиться с базовыми понятиями математического моделирования, сформировать навык математического моделирования на примере простейших биологических систем.

Задачи:

9. Найти решение дифференциального уравнения первого порядка с заданными начальными условиями.
10. Привести примеры моделей.
11. Назвать типы моделей.
12. Классификация математических моделей.
13. Привести примеры имитационных моделей.
14. Объяснить специфику моделей живых систем.
15. Современная классификация моделей биологических процессов.
16. Дать определения: регрессионные, имитационные, качественные модели.

Обучающийся должен знать:

Базовые понятия математического моделирования

должен уметь:

составить простейшую математическую модель

должен сформировать компетенции: способность и готовность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Задания для самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работы обучающихся по указанной теме:

2) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы.

2) Решить задачи: Лобозкая Н. Л. Основы высшей математики: учебник: - 2-е изд., перераб. и доп., стереотипное издание. Перепечатка с издания 1978 г. - М. : Альянс, 2015. - 479 с., с. 81: 8-11, 13-16, 29-37, 39-45, 46, 47

3) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работы Обучающихся по данной теме: тестовые задания и контрольные вопросы.

Рекомендуемая литература: в конце настоящих методических указаний

Тема №3: Модели роста популяции. Модели, описываемые системами двух автономных дифференциальных уравнений

Время на изучение темы: 9 часов

Цель изучения темы: ознакомиться с базовыми понятиями математического моделирования, сформировать навык математического моделирования на примере простейших биологических систем.

Задачи:

17. Найти решение дифференциального уравнения первого порядка с заданными начальными условиями.
18. Привести примеры моделей.
19. Назвать типы моделей.
20. Классификация математических моделей.
21. Привести примеры имитационных моделей.
22. Объяснить специфику моделей живых систем.
23. Современная классификация моделей биологических процессов.
24. Дать определения: регрессионные, имитационные, качественные модели.

Обучающийся должен знать:

Базовые понятия математического моделирования

должен уметь:

составить простейшую математическую модель

должен сформировать компетенции: способность и готовность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Задания для самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работы обучающихся по указанной теме:

3) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы.

2) Решить задачи: Лобозкая Н. Л. Основы высшей математики: учебник: - 2-е изд., перераб. и доп., стереотипное издание. Перепечатка с издания 1978 г. - М. : Альянс, 2015. - 479 с., с. 81: 8-11, 13-16, 29-37, 39-45, 46, 47

3) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работы Обучающихся по данной теме: тестовые задания и контрольные вопросы.

Рекомендуемая литература: в конце настоящих методических указаний

Тема №4: Численное решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений

Время на изучение темы: 9 часов

Цель изучения темы: ознакомиться с базовыми понятиями математического моделирования, сформировать навык математического моделирования на примере простейших биологических систем.

Задачи:

25. Найти решение дифференциального уравнения первого порядка с заданными начальными условиями.
26. Привести примеры моделей.
27. Назвать типы моделей.
28. Классификация математических моделей.
29. Привести примеры имитационных моделей.
30. Объяснить специфику моделей живых систем.
31. Современная классификация моделей биологических процессов.
32. Дать определения: регрессионные, имитационные, качественные модели.

Обучающийся должен знать:

Базовые понятия математического моделирования

должен уметь:

составить простейшую математическую модель

должен сформировать компетенции: способность и готовность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Задания для самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работы обучающихся по указанной теме:

4) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературы.

2) Решить задачи: Лобочкая Н. Л. Основы высшей математики: учебник: - 2-е изд., перераб. и доп., стереотипное издание. Перепечатка с издания 1978 г. - М. : Альянс, 2015. - 479 с., с. 81: 8-11, 13-16, 29-37, 39-45, 46, 47

3) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работы Обучающихся по данной теме: тестовые задания и контрольные вопросы.

Рекомендуемая литература: в конце настоящих методических указаний

Основная литература

| п / № | Наименование | Автор (ы) | Год, место издания | Кол-во экземпляров в библиотеке |
|-------|--|--|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Основы высшей математики: учебник | Лобозкая, Н. Л. | - 2-е изд., перераб. и доп., стереотипное издание. Перепечатка с издания 1978 г. - М. : Альянс, 2015. - 479 с. | 1144 |
| 2. | Теория вероятностей и математическая статистика: учебник | В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Бл. Х. Сендов ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. | 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект : Изд-во МГУ, 2007 - . - (Классический университетский учебник). Ч. 1. - 2007. - 660 с | 10 |
| 3. | Математические методы в биологии : учебное пособие | Чудновская, Г. В. | Иркутск : Иркутский ГАУ, 2012. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156795 (дата обращения: 14.03.2023). | Неограниченный доступ |

Дополнительная литература

| п/ № | Наименование | Автор (ы) | Год, место издания | Кол-во экземпляров в библиотеке |
|------|---|---------------------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Математические методы в биологии (математическая статистика) : учебно-методическое пособие— | Абдурахманов, Р. Г. | Махачкала : ДГУ, 2018. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/158331 | Неограниченный доступ |

| | | | | |
|---|--|------------------|--|-----------------------|
| | | | (дата обращения: 14.03.2023). | |
| 2 | Математика и математические методы в биологии : учебно-методическое пособие | Галанина, О. В. | Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2021. — 133 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/191434 (дата обращения: 14.03.2023). | Неограниченный доступ |
| 3 | Математические методы в биологии : учебно-методическое пособие | Иванов, В. И. | Кемерово : КемГУ, 2012. — 196 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/44336 (дата обращения: 14.03.2023). | Неограниченный доступ |
| 4 | Методы статистического анализа в медицине и биологии. Примеры и задания | Неустроев Е. П. | Якутск : Издательский дом СВФУ, 2021. - 96 с. - ISBN 9785751332037. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books-up.ru/ru/book/metody-statisticheskogo-analiza-v-medicine-i-biologii-primery-i-zadaniya-14507514/ | Неограниченный доступ |
| 5 | Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры | Самарский, А. А. | 2-е изд., испр. - М. :Физматлит, 2005. - 316 с. | 30 |
| 6 | Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию с решениями [Текст]: учеб. пособие | Шапкин А. С. | 4-е изд. - М. : Дашков и К, 2007. - 431 с. | 30 |

