

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
президиумом Ученого совета ННГУ
протокол от
«14» декабря 2021 г. № 4

Рабочая программа дисциплины

Информационная нейродинамика-2

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Инженерия программного обеспечения

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

2022 год

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

| № варианта | Место дисциплины в учебном плане образовательной программы | Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД |
|------------|--|--|
| 2 | Блок 1. Дисциплины (модули) Часть формируемая участниками образовательных отношений | Дисциплина <i>Б1.В.ДВ.03.01 Информационная нейродинамика-2</i> относится к части ООП направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, формируемой участниками образовательных отношений. |

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства |
|--|--|--|----------------------------------|
| | Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине** | |
| ПК-2: Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий; способность применять в профессиональной деятельности | ПК-2.1:Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, имеет научные знания в теории информационных систем. | ЗНАТЬ основные понятия теории нелинейной динамики живых систем. | <i>Собеседование,</i> |

| | | | |
|--|---|--|-----------------------|
| современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии. | ПК-2.2: Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности. | УМЕТЬ использовать профессиональный язык теории нелинейной динамики живых систем. | <i>Задача</i> |
| | ПК-2.3: Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий. | <u>ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ:</u> <i>поиска информации в рамках предметной области в сети Интернет и других источниках.</i> <i>классификации основных нейронных состояний и междунейронных связей</i> <i>качественно-численного исследования динамических систем</i> | <i>Собеседование,</i> |

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

| | Очная форма обучения |
|--|----------------------|
| Общая трудоемкость | 2 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану | 72 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | 33 |
| - занятия лекционного типа | 32 |
| - занятия семинарского типа | |
| - текущий контроль (КСР) | 1 |
| самостоятельная работа | 39 |
| Промежуточная аттестация –зачет | |

3.2. Содержание дисциплины

| 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 | | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
| | | из них | | | | |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | Занятия лабораторного типа | Всего контактных часов | |
| Раздел 1. Нелинейная динамика распределенных систем | 39 | 10 | | | | 19 |
| Раздел 2. Нейронные модели | 42 | 22 | | | | 20 |
| Текущий контроль (КСР) | 1 | | | | 1 | |
| Промежуточная аттестация –зачет | | | | | | |
| Итого | 72 | 32 | | 0 | 33 | 39 |

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов на занятиях лекционного типа
Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (зачет).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы студентов

- проработка теоретического материала лекционных занятий;
- подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета.

При самостоятельной работе и при подготовке к промежуточной аттестации в форме зачета студенты имеют доступ к методическим материалам курса, а также на сайте ННГУ по электронному адресу <http://www.unn.ru/e-library/aids.html?pscience=6&posdate=2007>, режим доступа – свободный.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

| | |
|---------|---|
| Уровень | Шкала оценивания сформированности компетенций |
|---------|---|

| сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
|--|--|--|---|---|--|--|--|
| | Не зачтено | | Зачтено | | | | |
| <u>Знания</u> | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок. | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами. | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. | Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач. |

Шкала оценки при промежуточной аттестации

| Оценка | | Уровень подготовки |
|---------|-------------|--|
| зачтено | Превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно» |

| | | |
|------------|---------------------|--|
| | Отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» |
| | Очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» |
| | Хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» |
| | Удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | Неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» |
| | Плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1 Контрольные вопросы

| № | Вопрос | Код компетенции (согласно РПД) |
|----|---|--------------------------------|
| 1. | Рождение седлового периодического движения из двоякоасимптотической траектории к состоянию равновесия типа седло-седло. | ПК-2 |
| 2. | Рождение периодического движения при исчезновении двукратного состояния равновесия типа седло-узел. | ПК-2 |
| 3. | Рождение единственного периодического движения из двоякоасимптотической траектории к состоянию равновесия. | ПК-2 |
| 4. | Метод Пуанкаре для нахождения периодических решений. | ПК-2 |
| 5. | Вынужденная синхронизация. Взаимная синхронизация | ПК-2 |
| 6. | Хаотические колебания. | ПК-2 |
| 7. | Распределенные системы. | ПК-2 |
| 8. | Дисперсионное уравнение | ПК-2 |

| | | |
|-----|--|------|
| 9. | Граничные условия | ПК-2 |
| 10. | Характеристическое уравнение | ПК-2 |
| 11. | Автомодельные решения. | ПК-2 |
| 12. | Стационарные волны. | ПК-2 |
| 13. | Волны переключения | ПК-2 |
| 14. | Солитоны. | ПК-2 |
| 15. | Устойчивость пространственно-однородных решений распределенных систем. | ПК-2 |
| 16. | Распределенные нейронные модели. | ПК-2 |
| 17. | Система Ходжкина-Хаксли. Основные режимы в случае одномерного волокна. | ПК-2 |
| 18. | Стационарные волны в модели ФитцХью-Нагумо | ПК-2 |
| 19. | Солитоны в уравнении Кортевега де Вриза | ПК-2 |
| 20. | Солитоны в уравнении синус-Гордона | ПК-2 |

5.2.3. Типовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-2

Задание 1. Построить солитонное решение уравнения синус-Гордона.

Задание 2. Найти волновые числа одномерной среды с периодическими граничными условиями.

Задание 3. Построить фазовый портрет для системы двух связанных систем Лотки-Вольтерра.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Некоркин В.И. Лекции по основам теории колебаний. Н.Новгород, ННГУ, 2012. – 152 экз.
2. Рабинович М.И., Трубецков Д.И. Введение в теорию колебаний и волн. М.:Наука, гл. ред. физ.-мат. лит-ры, 1987. – 161 экз.
3. Андронов А.А., Витт А.А., Хайкин С.Э. Теория колебаний. - М.: Физматгиз. 1959; М.: Наука, 1981г. – 302 экз.

б) Дополнительная литература.

4. Комаров М.А., Крюков А.К., Осипов Г.В., Петров В.С. Конкурентная динамика живых систем. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород, ННГУ, 2012. - 60с. Электронная форма доступна по адресу: <http://www.vmk.unn.ru/tudm/materials.htm>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ 02.03.02
Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор (ы): *д.ф.-м.н.*, _____ *Осипов Г*

Рецензент (ы) _____

Заведующий кафедрой *ТУиДС*, *д.ф.-м.н.* _____ *Осипов Г.В.*