

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 4/1/2023

от 25.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 01.03.02 Прикладная математика и  
информатика

| Семестр | Трудоемкость,<br>кред. | Общий объем<br>курса, час. | Лекции, час. | Практич.<br>занятия, час. | Лаборат. работы,<br>час. | В форме<br>практической<br>подготовки/В | СРС, час. | КСР, час. | Форма(ы)<br>контроля,<br>экс./зач./КР/КП |
|---------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|---|-----------|-----------|--|
| 6       | 2                      | 72                         | 15           | 30                        | 15                       |   | 12        | 0         | 3  |
| Итого   | 2                      | 72                         | 15           | 30                        | 15                       | 15                                      | 12        | 0         |  |

## АННОТАЦИЯ

Курс посвящен изучению методов аппроксимации и интерполяции пространственных кривых и поверхностей, методов получения реалистических изображений с помощью ЭВМ

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины является изучение методов аппроксимации и интерполяции пространственных кривых и поверхностей, методов получения реалистических изображений с помощью ЭВМ. Формирование представления о возможностях и методах геометрического моделирования с помощью ЭВМ.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Курс является частью теоретической профилирующей подготовки студентов. Для успешного освоения дисциплины необходимы знания основ линейной алгебры.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|--|
|--------------------------------|--|

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

| Задача профессиональной деятельности (ЗПД)          | Объект или область знания            | Код и наименование профессиональной компетенции;<br>Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)   | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции  |
|---|--------------------------------------|--|--|
| производственно-технологический                     |                                      |  |  |
| разработка и сопровождение программного обеспечения | информационные и программные системы | ПК-1.2 [1] - способен разрабатывать и применять прикладные программы при решении задач в области киберфизических и информационных систем<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 24.057,<br>Анализ опыта: | З-ПК-1.2[1] - знать принципы построения и условия применения программ, используемых в задачах разработки и сопровождения киберфизических и информационных систем;<br>У-ПК-1.2[1] - уметь обоснованно выбирать алгоритмы и программные средства |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  | разработка математического и программного обеспечения киберфизических систем  | для решения задач проектирования и сопровождения киберфизических и информационных систем;<br>В-ПК-1.2[1] - владеть навыками использования прикладных программ при разработке и моделировании киберфизических и информационных систем  |
| научно-исследовательский                                   |  |   |   |
| анализ и математическое моделирование физических процессов | системы ядерно-энергетического комплекса | ПК-2 [1] - Способен понимать, применять и совершенствовать современный математический аппарат<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 24.078 | З-ПК-2[1] - знать современный математический аппарат, используемый при описании, решении и анализе различных прикладных задач;<br>У-ПК-2[1] - использовать современный математический аппарат для построения математических моделей и алгоритмов решения различных прикладных задач;<br>В-ПК-2[1] - владеть навыками применения современного математического аппарата для построения математических моделей различных процессов, для обработки экспериментальных, статистических и теоретических данных, для разработки новых алгоритмов и методов исследования задач различных типов |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| анализ и математическое моделирование физических процессов | системы ядерно-энергетического комплекса | ПК-3 [1] - Способен осуществлять целенаправленный поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных достижениях в области прикладной математики, а также о современных программных средствах, относящихся к предмету исследований<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 24.078 | З-ПК-3[1] - знать основные референтные базы данных научных публикаций, поисковые системы научной литературы;;<br>У-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с использованием существующих поисковых систем и референтных баз данных;;<br>В-ПК-3[1] - владеть навыками поиска научной литературы; |
|--|--|--|---|

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

|                             |                         |                                    |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Направления/цели воспитания | Задачи воспитания (код) | Воспитательный потенциал дисциплин |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

| № п.п | Наименование раздела учебной дисциплины                        | Недели | Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час. | Обязат. текущий контроль (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Индикаторы освоения компетенции                               |
|-------|--|--------|--|---|-------------------------------|-------------------------------------|---|
|       | <i>6 Семестр</i>   |        |  |   |                               |                                     |   |
| 1     | Интерполяция пространственных кривых, Интерполяция поверхности | 1-8    | 8/15/8   |   | 25                            | КИ-8                                | З-ПК-3,<br>У-ПК-3,<br>В-ПК-3,<br>З-ПК-1.2,<br>У-ПК-1.2,<br>В- |

|   |  |      |          |  |    |       |  |
|---|--|------|----------|--|----|-------|--|
|   |  |      |          |  |    |       | ПК-1.2,<br>3-ПК-2,<br>У-ПК-2,<br>В-ПК-2  |
| 2 | Получение реалистических изображений пространственных объектов | 9-15 | 7/15/7   |  | 25 | КИ-15 | 3-ПК-3,<br>У-ПК-3,<br>В-ПК-3,<br>3-ПК-1.2,<br>У-ПК-1.2,<br>В-ПК-1.2,<br>3-ПК-2,<br>У-ПК-2,<br>В-ПК-2 |
|   | <i>Итого за 6 Семестр</i>                                      |      | 15/30/15 |  | 50 |       |  |
|   | <b>Контрольные мероприятия за 6 Семестр</b>                    |      |          |  | 50 | 3     | 3-ПК-2,<br>У-ПК-2,<br>В-ПК-2,<br>3-ПК-3,<br>У-ПК-3,<br>В-ПК-3  |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

| Обозначение | Полное наименование |
|-------------|---------------------|
| КИ          | Контроль по итогам  |
| З           | Зачет               |

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Недел<br>и  | Темы занятий / Содержание  | Лек.,<br>час.          | Пр./сем.<br>, час. | Лаб.,<br>час. |
|-------------|--|------------------------|--------------------|---------------|
|             | <i>6 Семестр</i>   | 15                     | 30                 | 15            |
| <b>1-8</b>  | <b>Интерполяция пространственных кривых,<br/>Интерполяция поверхности</b>  | 8                      | 15                 | 8             |
| 1 - 8       | <b>Принципы сплайн-интерполяции, виды сплайнов</b><br>Интерполяция пространственных кривых кубическими сплайнами. Способы параметризации. Виды граничных условий при интерполяции кубическими сплайнами. Параболическая интерполяция. Интерполяция кривыми Безье. В-сплайны. Интерполяция В-сплайнами. Интерполяция обобщенными сплайн-функциями. Базис знакопостоянных функций.                                   | Всего аудиторных часов |                    |               |
|             |  | 8                      | 15                 | 8             |
|             |  | Онлайн                 |                    |               |
|             |  | 0                      | 0                  | 0             |
| <b>9-15</b> | <b>Получение реалистических изображений<br/>пространственных объектов</b>  | 7                      | 15                 | 7             |
| 9 - 16      | <b>Основы преобразования изображений, матрицы преобразований</b><br>Геометрические преобразования пространственных объектов. Матрицы преобразований. Методы удаления невидимых линий и порций поверхности. Определение выпуклости пространственных объектов. Построение реалистических изображений трехмерных объектов. Определение интенсивности освещения пространственного объекта. Методы закраски изображений | Всего аудиторных часов |                    |               |
|             |  | 7                      | 15                 | 7             |
|             |  | Онлайн                 |                    |               |
|             |  | 0                      | 0                  | 0             |

Сокращенные наименования онлайн опций:

| Обозна<br>чение | Полное наименование              |
|-----------------|----------------------------------|
| ЭК              | Электронный курс                 |
| ПМ              | Полнотекстовый материал          |
| ПЛ              | Полнотекстовые лекции            |
| ВМ              | Видео-материалы                  |
| АМ              | Аудио-материалы                  |
| Прз             | Презентации                      |
| Т               | Тесты                            |
| ЭСМ             | Электронные справочные материалы |
| ИС              | Интерактивный сайт               |

### ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

| Недели | Темы занятий / Содержание  |
|--------|--|
|        | <i>6 Семестр</i>   |
| 1 - 9  | <b>Интерполяция пространственных кривых,<br/>Интерполяция поверхности</b><br>Билинейная поверхность. Линейчатая поверхность. |

|        |  |
|--------|--|
|        | Порция поверхности по Кунсу. Обобщенная поверхность Кунса  |
| 9 - 16 | <b>Получение реалистических изображений пространственных объектов</b><br>Определение площади, объема, координат центра тяжести пространственных объектов |

## ТЕМЫ СЕМИНАРОВ

| Недели | Темы занятий / Содержание  |
|--------|--|
|        | <i>6 Семестр</i>   |
| 1 - 9  | <b>Интерполяция пространственных кривых, Интерполяция поверхности</b><br>Билинейная поверхность. Линейчатая поверхность. Порция поверхности по Кунсу. Обобщенная поверхность Кунса. Функции смещения. Бикубическая поверхность Кунса. F-участок поверхности. Поверхность Безье. Сшивка порций поверхности Безье. В-сплайн поверхности. Интерполяция поверхности с помощью обобщенных сплайнов. |
| 9 - 16 | <b>Получение реалистических изображений пространственных объектов</b><br>Определение площади, объема, координат центра тяжести пространственных объектов.  |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс базируется на сочетании и совмещении теоретической и практической подготовки студентов в рамках единых занятий. В начале занятий в форме лекции даются теоретические основы и описываются методы решения задачи, а затем в форме семинара проводится закрепление пройденного материала посредством решения задач, оценки различных вариантов решений, а также совместного обсуждения изученных приемов.

В рамках данного курса проводится серия лабораторных работ, состоящая в выполнении ряда заданий по ходу изучения дисциплины в компьютерных классах кафедры, оборудованных новейшей вычислительной техникой с последующей защитой лабораторных работ.

Теоретический материал курса представлен в виде текста лекций.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| Компетенция | Индикаторы освоения | Аттестационное мероприятие (КП 1) |
|-------------|---------------------|-----------------------------------|
| ПК-1.2      | З-ПК-1.2            | КИ-8, КИ-15                       |
|             | У-ПК-1.2            | КИ-8, КИ-15                       |

|      |          |                |
|------|----------|----------------|
|      | В-ПК-1.2 | КИ-8, КИ-15    |
| ПК-2 | З-ПК-2   | З, КИ-8, КИ-15 |
|      | У-ПК-2   | З, КИ-8, КИ-15 |
|      | В-ПК-2   | З, КИ-8, КИ-15 |
| ПК-3 | З-ПК-3   | З, КИ-8, КИ-15 |
|      | В-ПК-3   | З, КИ-8, КИ-15 |
|      | У-ПК-3   | З, КИ-8, КИ-15 |

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

| Сумма баллов | Оценка по 4-ех балльной шкале    | Оценка ECTS | Требования к уровню освоению учебной дисциплины   |
|--------------|----------------------------------|-------------|---|
| 90-100       | 5 – <i>«отлично»</i>             | A           | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.                                     |
| 85-89        | 4 – <i>«хорошо»</i>              | B           | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.   |
| 75-84        |                                  | C           |   |
| 70-74        |                                  | D           |   |
| 65-69        | 3 – <i>«удовлетворительно»</i>   | E           | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.  |
| 60-64        |                                  |             |   |
| Ниже 60      | 2 – <i>«неудовлетворительно»</i> | F           | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ К 68 Инженерная и компьютерная графика. Учебное пособие. Стандарт третьего поколения : , Санкт-Петербург: Питер, 2019
2. ЭИ Н 65 Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2018

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. 004 Б88 Анализ неопределенности выделения информативных признаков и представлений изображений : , Москва: Физматлит, 2013
2. 621.39 Д24 Цифровые видеоинформационные системы : (теория и практика), Москва: Техносфера, 2012
3. 004 Д33 Компьютерная обработка информации : , А. Н. Денисенко, Москва: Медпрактика-М, 2010
4. 53 М31 Современные технологии анализа и обработки информации в физико-технических измерениях : , В. К. Маслов ; , Менделеево: ВНИИФТРИ, 2010
5. 004 П95 Методы морфологического анализа изображений : , Ю. П. Пытьев, А. И. Чуличков, Москва: Физматлит, 2010

### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

1. программная оболочка для компьютерного моделирования (аудитория Д-310)

### **LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:**

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

1. Требовать от преподавателя разъяснения всех не понятных или не четко изложенных вопросов.
2. С ответственностью относиться к решению тех задач, которые преподаватель предлагает рассмотреть дома.

3. Пытаться найти собственное, если это возможно, решение для тех задач, которые преподаватель задает в качестве самостоятельной работы.

4. Старайтесь заглядывать в литературу, рекомендуемую преподавателем, поскольку в этом случае Вы сможете познакомиться с другими подходами к порядку изложения лекционного материала.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

1. При подготовке к лекции руководствоваться программой курса. Материал для занятий брать из пособия по данному курсу и рекомендуемой литературы.

2. Во время занятия отвечать на все вопросы, возникающие в процессе изложения лекционного материала.

3. На занятиях лекционный материал иллюстрировать программами, решающими конкретные практические задачи математического моделирования.

4. В конце лекции приводить литературу, где студенты могли бы пополнить свои знания по изложенной проблеме.

5. Для закрепления и более глубокого понимания изложенного материала желательно предлагать на дом для самостоятельной работы несколько практических задач по изложенной тематике.

Автор(ы):

Пивторацкая Светлана Викторовна