

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ  
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ МЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ

ОДОБРЕНО НТС ИФИБ

Протокол № 3/2

от 30.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В МЕДИЦИНЕ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

| 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>экз./зач./КР/КП |
|---------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|-----------|-----------|------------------------------------------|
| 7       | 5                      | 180                        | 32           | 0                         | 32                       |                                         | 62        | 0         | Э                                        |
| Итого   | 5                      | 180                        | 32           | 0                         | 32                       | 16                                      | 62        | 0         |                                          |

## АННОТАЦИЯ

основные методы и средства обработки изображений в медицине, решение типовых задач обработки изображений в медицине, применение средств автоматизации анализа изображений для медицинской диагностики.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

усвоение знаний об основных методах и средствах обработки изображений в медицине, приобретение умений по решению типовых задач обработки изображений в медицине, овладение навыками применения средств автоматизации анализа изображений для медицинской диагностики.

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

Для изучения дисциплины необходимо, чтобы учащиеся освоили курс общей физики, курс математического анализа, курс основы информатики, компьютерный практикум. Освоение данной дисциплины необходимо для научно-исследовательской работы студентов, преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

### 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                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| научно-исследовательский                                                                                                                                    |                                                                                             |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                               |
| Проведение научных исследований на измерительном оборудовании в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией; анализ результатов | Новые биомедицинские материалы и технологии, связанные с наноматериалами и нанотехнологиями | ПК-1 [1] - Способен оценивать эффективность применения биотехнических систем и технологий<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 26.014, 40.104 | З-ПК-1[1] - Знать подходы к оценке эффективности применения биотехнических систем и технологий;<br>У-ПК-1[1] - Уметь проводить оценку эффективности применения биотехнических |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>исследования, составление научных отчетов и подготовка публикаций по теме исследования; анализ имеющихся методов и оборудования, связанных с модификацией свойств наноматериалов и наноструктур; контроль качества новых методов измерения параметров наноматериалов и наноструктур; оценка временных затрат на стандартные и нестандартные методы измерения параметров наноматериалов и наноструктур.</p> |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                  | <p>систем и технологий; В-ПК-1[1] - Владеть оценкой эффективности применения биотехнических систем и технологий</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы; участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и</p>                                                  | <p>автоматизированные системы обработки биомедицинской и экологической информации, биотехнические системы управления, в контур которых в качестве управляющего звена включен человек-оператор</p> | <p>ПК-2.1 [1] - способен проводить основные исследования при проектировании интеллектуальных систем поддержки</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 26.014</p> | <p>3-ПК-2.1[1] - Знать методы исследования теоретических и прикладных вопросов, связанных с исследованием, разработкой высокотехнологичных систем для медицинской диагностики;<br/>У-ПК-2.1[1] - Уметь формировать исходные данные для создаваемых высокотехнологичных систем;<br/>В-ПК-2.1[1] - Владеть навыками сопровождения и эксплуатации современных медицинских комплексов, связанных</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>технических средств; проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических и биотехнических процессов и объектов; подготовка данных, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику.</p> |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                 | <p>с разработкой и внедрением в клинической практике систем диагностики с акцентом на онкологические заболевания</p>                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                       | <p>ПК-4 [1] - Способен к оценке требований к деталям и узлам биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 26.014</p> |                                                                                                                                                                      |
| проектно-конструкторский                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                      |
| <p>проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов биомедицинской и экологической техники; сбор и анализ исходных данных для расчета</p>                                                                                                                                                                                                                   | <p>приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения, автоматизированные системы обработки биомедицинской и экологической информации, биотехнические</p> | <p>ПК-2.2 [1] - способен к разработке высокотехнологичных систем для медицинской и технической диагностики</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 26.014</p>                                   | <p>З-ПК-2.2[1] - Знать принципы исследований и разработки новых способов функционирования высокотехнологичных систем для медицинской и технической диагностики ;</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники; расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ в предметной сфере биотехнических систем и технологий; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p> | <p>системы управления, в контур которых в качестве управляющего звена включен человек-оператор, биотехнические системы обеспечения жизнедеятельности человека и поддержки процессов жизнедеятельности других биологических объектов.</p> |  | <p>У-ПК-2.2[1] - Уметь выбирать методы проектирования инновационных высокотехнологичных систем ;<br/>В-ПК-2.2[1] - Владеть методами разработки технической документации на проектируемые высокотехнологичные системы для медицинской и технической диагностики</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

| Направления/цели воспитания | Задачи воспитания (код)                                                                                                                      | Воспитательный потенциал дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)                                                    | Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения, их понимания и приятия (B31) | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин «Введение в специальность», «Основы и применение синхротронного излучения», «Физика биологического действия радиации» и всех видов практик – ознакомительной, научно-исследовательской, педагогической, преддипломной для: - формирования культуры работы с патогенами, обеспечивающей безопасность и не распространение, приборами дозиметрического контроля, радиационной и экологической безопасности посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий по вопросам биобезопасности 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Медицинские установки и детекторы излучений", "Рентгеновская компьютерная томография", "Основы МРТ", "Основы ПЭТ", "Основы интроскопии", "Радиационная физика", "Дозиметрическое планирование лучевой терапии", "Магнитно-резонансная томография", "Позитрон-эмиссионная томография", "Ядерная медицина", "Физика радиоизотопной медицины" и всех видов практик для: - формирования культуры радиационной безопасности, в том числе при получении практических навыков посредством тематического акцентирования в содержании |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий, а также в ходе практической работы с терапевтическим и диагностическим оборудованием. 3.Использование воспитательного потенциала дисциплин «Проектирование компьютерных медицинских систем»; «Системы обработки изображений в медицине»; «Анализ экспериментальных данных»; «Искусственный интеллект в медицине» для - формирования сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения посредством выполнения индивидуальных заданий, связанных с вовлечением передовых цифровых технологий через обсуждение на еженедельном семинаре в научном коллективе. 5.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин и всех видов практик для: - формирования этических основ проведения экспериментов с использованием лабораторных животных посредством обсуждения техники безопасной работы с высокотехнологичным экспериментальным оборудованием, высокопроизводительной вычислительной техникой и с живыми системами.</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| № п.п | Наименование раздела учебной дисциплины | Недели | Лекции/ Практ. (семинары )/ Лабораторные работы, час. | Обязат. текущий контроль (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Индикаторы освоения компетенции |
|-------|-----------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
|       | <i>7 Семестр</i>                        |        |                                                       |                                           |                               |                                     |                                 |
| 1     | Часть 1                                 | 1-8    | 16/0/16                                               |                                           | 25                            | КИ-8                                | 3-ПК-1, У-ПК-1,                 |

|   |         |      |         |  |    |       |                                                                                                                                             |
|---|---------|------|---------|--|----|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |         |      |         |  |    |       | В-ПК-1,<br>3-ПК-2.1,<br>У-ПК-2.1,<br>В-ПК-2.1,<br>3-ПК-2.2,<br>У-ПК-2.2,<br>В-ПК-2.2,<br>3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4                       |
| 2 | Часть 2 | 9-16 | 16/0/16 |  | 25 | КИ-16 | 3-ПК-1,<br>У-ПК-1,<br>В-ПК-1,<br>3-ПК-2.1,<br>У-ПК-2.1,<br>В-ПК-2.1,<br>3-ПК-2.2,<br>У-ПК-2.2,<br>В-ПК-2.2,<br>3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4 |

|  |                                             |  |         |  |    |   |                                                                                                            |
|--|---------------------------------------------|--|---------|--|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <i>Итого за 7 Семестр</i>                   |  | 32/0/32 |  | 50 |   |                                                                                                            |
|  | <b>Контрольные мероприятия за 7 Семестр</b> |  |         |  | 50 | Э | 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4 |

\* – 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:

| <b>Обозначение</b> | <b>Полное наименование</b> |
|--------------------|----------------------------|
| КИ                 | Контроль по итогам         |
| Э                  | Экзамен                    |

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| <b>Недели</b> | <b>Темы занятий / Содержание</b>                                                                                                                                                                           | <b>Лек., час.</b>      | <b>Пр./сем., час.</b> | <b>Лаб., час.</b> |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------|
|               | <i>7 Семестр</i>                                                                                                                                                                                           | 32                     | 0                     | 32                |
| <b>1-8</b>    | <b>Часть 1</b>                                                                                                                                                                                             | 16                     | 0                     | 16                |
| 1 - 8         | <b>принципы формирования цифровых изображений</b><br>визуализация; основы зрительного восприятия; цвет; колориметрические системы, принципы формирования цифровых изображений; представление изображений в | Всего аудиторных часов |                       |                   |
|               |                                                                                                                                                                                                            | 16                     |                       | 16                |
|               |                                                                                                                                                                                                            | Онлайн                 |                       |                   |
|               |                                                                                                                                                                                                            |                        |                       |                   |

|             |                                                                                                                                                                                  |                        |   |    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|----|
|             | памяти ЭВМ; предварительная обработка; преобразование яркости и контраста цифрового изображения.                                                                                 |                        |   |    |
| <b>9-16</b> | <b>Часть 2</b>                                                                                                                                                                   | 16                     | 0 | 16 |
| 9 - 16      | <b>Обработка изображений и характеристики объектов</b><br>Фильтрация изображений, сегментация изображений; описание изображений; морфологические, цветовые, текстурные признаки. | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                  | 16                     |   | 16 |
|             |                                                                                                                                                                                  | Онлайн                 |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                  |                        |   |    |

Сокращенные наименования онлайн опций:

| Обозначение | 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               |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе проведения лекционных занятий активно используются мультимедийные технологии представления учебного материала. В лабораторном практикуме используются автоматизированные средства регистрации, анализа и обработки изображений, средства автоматизированного проектирования комплексов обработки изображений.

## 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        | З-ПК-1              | Э, КИ-8, КИ-16                    |
|             | У-ПК-1              | Э, КИ-8, КИ-16                    |
|             | В-ПК-1              | Э, КИ-8, КИ-16                    |
| ПК-2.1      | З-ПК-2.1            | Э, КИ-8, КИ-16                    |
|             | У-ПК-2.1            | Э, КИ-8, КИ-16                    |
|             | В-ПК-2.1            | Э, КИ-8, КИ-16                    |
| ПК-2.2      | З-ПК-2.2            | Э, КИ-8, КИ-16                    |
|             | У-ПК-2.2            | Э, КИ-8, КИ-16                    |
|             | В-ПК-2.2            | Э, КИ-8, КИ-16                    |
| ПК-4        | З-ПК-4              | Э, КИ-8, КИ-16                    |

|  |        |                |
|--|--------|----------------|
|  | У-ПК-4 | Э, КИ-8, КИ-16 |
|  | В-ПК-4 | Э, КИ-8, КИ-16 |

### 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 – «отлично»                 | 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 – «хорошо»                  | 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 – «удовлетворительно»       | 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 – «неудовлетворительно»     | 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. |

Оценочные средства приведены в Приложении.

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

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Т 76 Анализ медицинских изображений. Курс лекций : учеб. пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2020
2. ЭИ С 29 Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2021
3. ЭИ Г71 Специальные главы функционального анализа : числовые и функциональные ряды, Москва: НИЯУ МИФИ, 2013
4. 517 Б82 Обработка цифровых сигналов и изображений с помощью вейвлетов : тексты лекций, Н. А. Борисенко, В. А. Нечитайло, Москва: НИЯУ МИФИ, 2011
5. ЭИ В26 Вейвлет-анализ в примерах : учебное пособие для вузов, О. В. Нагорнов [и др.], Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 517 В26 Вейвлет-анализ в примерах : учебное пособие, О. В. Нагорнов [и др.], Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

## 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. Указания по лекционным занятиям.

В начале семестра до начала занятий по курсу ознакомиться с учебным планом курса и получить в библиотеке рекомендованную учебную литературу.

Не допускается опаздывать к началу занятий.

На лекционных занятиях вести конспект лекции.

В ходе лекции задавать вопросы лектору по материалу, вызывающему трудности в понимании.

Перед посещением очередной лекции изучить материал предыдущей лекции.

Для углубленного понимания рассмотренных на лекциях вопросов использовать рекомендованную литературу.

В случае выявления невозможности понимания пройденного материала подготовить вопросы для лектора и задать их на очередной лекции.

## 2. Указания по выполнению лабораторных работ.

Не допускается опаздывать к началу занятий.

Необходимо строго соблюдать требования техники безопасности.

Не допускается производить какое-либо перемещение лабораторного оборудования, соединение или разъединение кабельных разъемов.

О всех случаях неисправности оборудования немедленно сообщить преподавателю, проводящему лабораторные занятия.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе, изучив основные теоретические положения, соответствующие теме лабораторной работы.

При выполнении работы следовать указаниям преподавателя.

При затруднениях в выполнении заданий лабораторной работы обращаться за помощью к преподавателю.

Для сдачи зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены ход выполнения работы, полученные результаты и сделанные выводы.

## 3. Указания по выполнению самостоятельной работы

В течение семестра регулярно изучать материал, прочитанный на лекциях, используя конспекты лекций и рекомендованные литературные источники.

Перед проведением контрольной работы повторить материал, касающийся вопросов контрольной работы.

При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить теоретический материал по теме соответствующей лабораторной работы по конспектам лекций и рекомендованной литературе. После выполнения работы оформить отчет.

В начале семестра получить у преподавателя задание на подготовку реферата, выбрать область применения и согласовать ее с преподавателем.

В ходе подготовки реферата по возникающим вопросам консультироваться с преподавателем. На шестой неделе сдать подготовленный реферат преподавателю.

# 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

В начале семестра до начала занятий по курсу ознакомиться с учебным планом курса и получить в библиотеке рекомендованную учебную литературу.

Не допускается опаздывать к началу занятий.

На лекционных занятиях вести конспект лекции.

В ходе лекции задавать вопросы лектору по материалу, вызывающему трудности в понимании.

Перед посещением очередной лекции изучить материал предыдущей лекции.

Для углубленного понимания рассмотренных на лекциях вопросов использовать рекомендованную литературу.

В случае выявления невозможности понимания пройденного материала подготовить вопросы для лектора и задать их на очередной лекции.

Автор(ы):

Проничев Александр Николаевич, к.т.н.

Никитаев Валентин Григорьевич, д.т.н., профессор