Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ МЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ

ОДОБРЕНО

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Направление подготовки (специальность) [1] 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

| **Семестр** | **Трудоемкость, кред.** | **Общий объем курса, час.** | **Лекции, час.** | **Практич. занятия, час.** | **Лаборат. работы, час.** | **В форме практической подготовки, час.** | **СРС, час.** | **КСР, час.** | **Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 3 | 108 | 15 | 15 | 30 | | 48 | 0 | З |
| Итого | 3 | 108 | 15 | 15 | 30 | 15 | 48 | 0 | |

## АННОТАЦИЯ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

получение студентами навыков в постановке задач обработки данных;

ознакомление с основами проверки статистических гипотез и принятия решений по экспериментальным данным;

изучение основ теории

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

получение студентами навыков в постановке задач обработки данных;

ознакомление с основами проверки статистических гипотез и принятия решений по экспериментальным данным;

изучение основ теории

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина предназначена для овладения общими методами обработки данных с целью принятия решений и для применения методов в различных прикладных задачах. Студент должен быть знаком с математическим анализом, линейной алгеброй, теорией вероятностей и математической статистики в объеме программ для технических Вузов.

## 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения компетенции** |
|---|---|
| УКЦ-1 [1] – Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей | З-УКЦ-1 [1] – Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий<br>У-УКЦ-1 [1] – Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий<br>В-УКЦ-1 [1] – Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного |

| | |
|---|---|
| | производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий |
| УКЦ-2 [1] – Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач | З-УКЦ-2 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности<br>У-УКЦ-2 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности<br>В-УКЦ-2 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности |
| УКЦ-3 [1] – Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций | З-УКЦ-3 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств<br>У-УКЦ-3 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств<br>В-УКЦ-3 [1] – Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения. использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств |

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; Основание (профессиональный** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | **стандарт-ПС, анализ опыта)** | |
| проектно-конструкторский | | | |
| Анализ современного состояния методов и оборудования измерений параметров наноматериалов и наноструктур для биомедицинских применений; оценка технических и экономических рисков при выборе методов и оборудования измерения параметров наноматериалов и наноструктур; разработка новых технологических инструкций по проведению измерений параметров наноматериалов и наноструктур; повышение качества и производительности методов и оборудования; разработка проектной и технической документации. | Новые биомедицинские материалы и технологии, связанные с наноматериалами и нанотехнологиями | ПК-6 [1] - Способен разрабатывать и интегрировать биотехнические системы и технологии, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения<br><br>*Основание:* Профессиональный стандарт: 26.014, 40.104 | З-ПК-6[1] - Знать подходы к разработке биотехнические системы и технологии;<br>У-ПК-6[1] - Уметь разрабатывать и интегрировать биотехнические системы и технологии, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения;<br>В-ПК-6[1] - Владеть разработкой и способен интегрировать биотехнические системы и технологии, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения |

## 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

| **Направления/цели воспитания** | **Задачи воспитания (код)** |
|---|---|
| Профессиональное и трудовое воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (В16) |
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18) |
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения, их понимания и приятия (В31) |

## 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *6 Семестр* | | | | | | |
| 1 | Первый раздел | 1-8 | 8/8/16 | | 25 | КИ-8 | З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3 |
| 2 | Второй раздел | 9-15 | 7/7/14 | | 25 | КИ-15 | З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3 |
| | *Итого за 6 Семестр* | | 15/15/30 | | 50 | | |
| | **Контрольные мероприятия за 6 Семестр** | | | | 50 | З | З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-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

| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** |
|---|---|---|---|---|
| | *6 Семестр* | 15 | 15 | 30 |
| **1-8** | **Первый раздел** | 8 | 8 | 16 |
| 1 - 8 | **1 часть**<br>1. LabVIEW - среда создания виртуальных приборов для измерений.<br>2. Палитры Controls, Functions, Tools для создания виртуального прибора.<br>3. Элементы блок -диаграммы: узлы, терминалы, проводники<br>4. Палитры интерфейса и программирования Numeric, Control, Indicator.<br>5. Палитра – инструменты.<br>6. Типы данных и вид виртуальных проводов.<br>7. Обработка массивов. | Всего аудиторных часов<br>8<br>Онлайн<br>0 | 8<br><br>0 | 16<br><br>0 |
| **9-15** | **Второй раздел** | 7 | 7 | 14 |
| 9 - 15 | **2 часть**<br>8. Создание кластеров.<br>9. Структуры для программирования: циклы While Loop, цикл For, вложенные циклы, структура SEQUENCE (последовательность), Case Structure.<br>10. Генераторы сигналов и экраны: осциллограф и XY Graph для отображения сигналов.<br>11. Запись данных в файл.<br>12. Вывод/вывод сигналов из ПК через звуковую карту. Характеристики звуковой карты.<br>13. Аудиометр – прибор для тестирования слуха. Порог слышимости.<br>14. Алгоритм программирования аудиометра, фронтальная панель. | Всего аудиторных часов<br>7<br>Онлайн<br>0 | 7<br><br>0 | 14<br><br>0 |

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 |

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|---|---|
| | *6 Семестр* |
| 1 - 2 | **Лабораторная работа №1**<br>1. Создание проекта Labview, изучение интерфейса и функций различных окон программы. |
| 3 - 4 | **Лабораторная работа №2**<br>2. Изучение палитры Numeric, Function, алгебраические и логические операции |
| 5 - 6 | **Лабораторная работа №3**<br>3. Работа с циклами Will и For, Case Structure, Flat Sequence Structure. |
| 7 - 8 | **Лабораторная работа №4**<br>4. Генераторы сигналов и отображение сигнала на экране виртуального осциллографа. |
| 9 - 10 | **Лабораторная работа №5**<br>5. Создание одномерных и двумерных массивов, работа с массивами и запись данных в текстовый файл. |
| 11 - 12 | **Лабораторная работа №6**<br>6. Обработка массивов, кластеров. |
| 13 - 14 | **Лабораторная работа №7**<br>7. Звуковая карта, разработка генератора аудиометра, обработка сигнала микрофона. |
| 15 | **Лабораторная работа №8**<br>8. Создание виртуального прибора Аудиометр. |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Чтение лекций.
Обсуждение контрольных вопросов при проведении аудиторных занятий.
Самостоятельная работа студентов.

## 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-6 | З-ПК-6 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | У-ПК-6 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | В-ПК-6 | З, КИ-8, КИ-15 |
| УКЦ-1 | З-УКЦ-1 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | У-УКЦ-1 | З, КИ-8, КИ-15 |

| | | |
|---|---|---|
| | В-УКЦ-1 | З, КИ-8, КИ-15 |
| УКЦ-2 | З-УКЦ-2 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | У-УКЦ-2 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | В-УКЦ-2 | З, КИ-8, КИ-15 |
| УКЦ-3 | З-УКЦ-3 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | У-УКЦ-3 | З, КИ-8, КИ-15 |
| | В-УКЦ-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-х балльной шкале** | **Отметка о зачете** | **Оценка ECTS** |
|---|---|---|---|
| 90-100 | 5 – *«отлично»* | *«зачтено»* | A |
| 85-89 | 4 – «*хорошо*» | | B |
| 75-84 | | | C |
| 70-74 | | | D |
| 65-69 | 3 – «*удовлетворительно*» | | |
| 60-64 | | | E |
| ниже 60 | 2 – «*неудовлетворительно*» | *«не зачтено»* | F |

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки,

не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

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

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Г 93 Оптические измерения. Компьютерная интерферометрия : учебное пособие для вузов, Гужов В. И., Москва: Юрайт, 2021

2. ЭИ М 31 Теория и практика измерения латентных переменных в образовании : монография, Маслак А. А., Москва: Юрайт, 2022

3. ЭИ Ш 65 Технические измерения и приборы : Учебник для вузов, Шишмарёв В. Ю., Москва: Юрайт, 2021

4. ЭИ Ш 65 Электрорадиоизмерения. Практикум : практическое пособие для вузов, Шишмарёв В. Ю., Москва: Юрайт, 2021

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

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 для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения.

В середине семестра (ориентировочно после 8-й лекции) обязательно провести контроль знаний студентов по материалам всех прочитанных лекций.

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным лабораторным работам.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения лабораторного практикума

На первом занятии рассказать о лабораторном практикуме в целом (о целях практикума, инструментальных средствах для выполнения лабораторных работ, о порядке отчета по лабораторным работам), провести инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории.

Для выполнения каждой лабораторной работы студентам выдавать индивидуальные задания.

При принятии отчета по каждой лабораторной работе обязательно побеседовать с каждым студентом, задавая контрольные вопросы, направленные на понимание изучаемой в лабораторной работе проблемы.

По каждой работе фиксировать факт выполнения и ответа на контрольные вопросы.

Общий зачет по практикуму должен включать все зачеты по каждой лабораторной работе в отдельности.

Задания на каждую следующую лабораторную работу студенту выдавать по мере выполнения и сдачи предыдущих работ.

3. Указания для проведения семинарских занятий

Четко обозначить тему семинара. На первом вводном занятии сделать общий обзор содержания курса.

На семинаре следует подробно рассматривать примеры задач, приведенные на лекциях. В процессе разработки задач вести дискуссию со студентами.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце семинара задать аудитории несколько контрольных вопросов.

4. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работой студентов осуществлять в процессе приема лабораторных работ, при проведении индивидуальных консультаций, а также при чтении лекций на неделе семестрового контроля.

Для самостоятельной работы студентов предоставлять в согласованное время учебные лаборатории.

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения.

В середине семестра (ориентировочно после 8-й лекции) обязательно провести контроль знаний студентов по материалам всех прочитанных лекций.

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным лабораторным работам.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения лабораторного практикума

На первом занятии рассказать о лабораторном практикуме в целом (о целях практикума, инструментальных средствах для выполнения лабораторных работ, о порядке отчета по лабораторным работам), провести инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории.

Для выполнения каждой лабораторной работы студентам выдавать индивидуальные задания.

При принятии отчета по каждой лабораторной работе обязательно побеседовать с каждым студентом, задавая контрольные вопросы, направленные на понимание изучаемой в лабораторной работе проблемы.

По каждой работе фиксировать факт выполнения и ответа на контрольные вопросы.

Общий зачет по практикуму должен включать все зачеты по каждой лабораторной работе в отдельности.

Задания на каждую следующую лабораторную работу студенту выдавать по мере выполнения и сдачи предыдущих работ.

3. Указания для проведения семинарских занятий

Четко обозначить тему семинара. На первом вводном занятии сделать общий обзор содержания курса.

На семинаре следует подробно рассматривать примеры задач, приведенные на лекциях. В процессе разработки задач вести дискуссию со студентами.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце семинара задать аудитории несколько контрольных вопросов.

4. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работой студентов осуществлять в процессе приема лабораторных работ, при проведении индивидуальных консультаций, а также при чтении лекций на неделе семестрового контроля.

Для самостоятельной работы студентов предоставлять в согласованное время учебные лаборатории.

Автор(ы):

Пашенцев Владимир Николаевич, к.ф.-м.н., доцент