

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА АВТОМАТИКИ

ОДОБРЕНО

УМС ИЯФИТ Протокол №01/423-573.1 от 20.04.2023 г.

НТС ЛАПЛАЗ Протокол №1/04-577 от 27.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ**

Направление подготовки  
(специальность)

- [1] 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии
- [2] 03.03.01 Прикладные математика и физика
- [3] 16.03.02 Высокотехнологические плазменные и энергетические установки
- [4] 01.03.02 Прикладная математика и информатика
- [5] 14.03.02 Ядерные физика и технологии
- [6] 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
- [7] 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
- [8] 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

| Семестр | Трудоемкость, кред. | Общий объем курса, час. | Лекции, час. | Практич. занятия, час. | Лаборат. работы, час. | В форме практической подготовки/ В СРС, час. | КСР, час. | Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП |
|---------|---------------------|-------------------------|--------------|------------------------|-----------------------|--|-----------|------------------------------------|
| 5       | 2                   | 72                      | 16           | 16                     | 0                     | 40   | 0         | 3                                  |
| Итого   | 2                   | 72                      | 16           | 16                     | 0                     | 40   | 0         |                                    |

## АННОТАЦИЯ

В результате изучения дисциплины студенты осваивают основные методы анализа и проектирования автоматических систем, получают навыки составления математических моделей объектов регулирования и систем, решают типовые задачи по исследованию устойчивости, качества и точности систем автоматического управления, а также учатся синтезировать системы с заданными характеристиками.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины является обучение студентов методам моделирования, анализа и проектирования систем автоматического управления.

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

Дисциплина является основой для изучения других дисциплин, в том числе дисциплин специализации, связанных с автоматическим управлением, а также для выполнения научно-исследовательских работ студентов, курсовых проектов, производственной практики и дипломного проектирования.

Для изучения данной дисциплины студент должен обладать знаниями:

- по следующим разделам математики: математический анализ, аналитическая геометрия, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения, теория функций комплексного переменного;
- по основным разделам физики;
- теоретических основ электротехники;
- по курсу “Компьютерный практикум”.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|--|--|
| УК-1 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | З-УК-1 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа<br>У-УК-1 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников<br>В-УК-1 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач |

|  |  |
|--|--|
| <p>УК-3 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>   | <p>3-УК-3 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии<br/> У-УК-3 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды<br/> В-УК-3 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде</p>  |
| <p>УК-6 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> | <p>3-УК-6 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни<br/> У-УК-6 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения<br/> В-УК-6 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – 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</p> |

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

| Направления/цели воспитания     | Задачи воспитания (код)   | Воспитательный потенциал дисциплин  |
|---------------------------------|---|---|
| Духовно-нравственное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование этического мышления и профессиональной ответственности ученого (В2)  | 1. Использование воспитательного потенциала базовых гуманитарных дисциплин. 2. Разработка новых инновационных курсов гуманитарной и междисциплинарной направленности. |
| Духовно-нравственное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование личностно-центрированного подхода в профессиональной коммуникации, когнитивно-поведенческих и практико-ориентированных навыков, основанных на общероссийских традиционных ценностях (В3) | 1. Использование воспитательного потенциала базовых гуманитарных дисциплин. 2. Разработка новых инновационных курсов гуманитарной и междисциплинарной направленности. |
| Профессиональное и              | Создание условий,   | 1.Использование воспитательного   |

|                                    |   |  |
|------------------------------------|---|--|
| <p>трудоое воспитание</p>          | <p>обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)</p> | <p>потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач.</li> <li>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости;</li> <li>- формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.</li> </ul> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение</li> </ul> |
| <p>Профессиональное воспитание</p> | <p>Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)</p>           | <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств</li> </ul>  |

|                                    |  |  |
|------------------------------------|--|--|
|                                    |  | <p>студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</li> <li>- формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</li> </ul> |
| <p>Профессиональное воспитание</p> | <p>Создание условий, обеспечивающих, формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21)</p> | <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических</p>                 |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</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/ Практик. (семинары )/ Лабораторные работы, час. | Обязат. текущий контроль (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Индикаторы освоения компетенции                |
|-------|---|--------|---|---|-------------------------------|-------------------------------------|--|
|       | <i>5 Семестр</i>                            |        |   |   |                               |                                     |  |
| 1     | Первый раздел                               | 1-8    | 8/8/0   |   | 25                            | КИ-8                                | З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1                         |
| 2     | Второй раздел                               | 9-16   | 8/8/0   |   | 25                            | КИ-16                               | З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6 |
|       | <i>Итого за 5 Семестр</i>                   |        | 16/16/0   |   | 50                            |                                     |  |
|       | <b>Контрольные мероприятия за 5 Семестр</b> |        |   |   | 50                            | 3                                   | З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1,                        |

|  |  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  |  |  | З-УК-3,<br>У-УК-3,<br>В-УК-3,<br>З-УК-6,<br>У-УК-6,<br>В-УК-6 |
|--|--|--|--|--|--|--|---|

\* – 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. |
|-------------|---|------------------------|----------------|------------|
|             | <i>5 Семестр</i>  | 16                     | 16             | 0          |
| <b>1-8</b>  | <b>Первый раздел</b>  | 8                      | 8              | 0          |
| 1 - 2       | <b>Введение в дисциплину</b><br>Понятие систем автоматического регулирования и управления, их различия. Примеры и классификация систем автоматического управления.  | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |   | 2                      | 2              | 0          |
|             |   | Онлайн                 |                |            |
|             |   | 0                      | 0              | 0          |
| 3 - 4       | <b>Составление математической модели системы</b><br>Описание систем с помощью дифференциальных уравнений, в пространстве переменных состояния, передаточной функции и структурных математических моделей. Связь перечисленных способов описания друг с другом.                | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |   | 2                      | 2              | 0          |
|             |   | Онлайн                 |                |            |
|             |   | 0                      | 0              | 0          |
| 5 - 6       | <b>Типовые динамические звенья (ТДЗ).</b><br>Представление описания системы в виде набора типовых динамических звеньев. Типовые внешние воздействия на систему и ее временные характеристики.   | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |   | 2                      | 2              | 0          |
|             |   | Онлайн                 |                |            |
|             |   | 0                      | 0              | 0          |
| 7 - 8       | <b>Понятие частотной характеристики.</b><br>Частотные характеристики (амплитудные частотные характеристики, фазовые частотные характеристики, амплитудно-фазовые частотные характеристики, логарифмические амплитудно-фазовые частотные характеристики) ТДЗ и сложных систем. | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |   | 2                      | 2              | 0          |
|             |   | Онлайн                 |                |            |
|             |   | 0                      | 0              | 0          |
| <b>9-16</b> | <b>Второй раздел</b>  | 8                      | 8              | 0          |

|         |  |                        |   |   |
|---------|--|------------------------|---|---|
| 9 - 11  | <b>Анализ линейных систем</b><br>Понятие устойчивости по Ляпунову. Исследование с помощью фазового портрета. Первый (прямой) критерий исследования устойчивости Ляпунова. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Частотные методы исследования устойчивости Михайлова и Михайлова-Найквиста. Запасы устойчивости.   | Всего аудиторных часов |   |   |
|         |  | 2                      | 2 | 0 |
|         |  | Онлайн                 |   |   |
| 12 - 14 | <b>Переходные процессы систем автоматического управления.</b><br>Определение переходных процессов в системе с помощью обратного преобразования Лапласа. Методы оценки основных показателей качества. Понятие корневого годографа. Принцип доминирующих полюсов. Проектирование САУ и САР с помощью корневого годографа.  | Всего аудиторных часов |   |   |
|         |  | 2                      | 2 | 0 |
|         |  | Онлайн                 |   |   |
| 15 - 16 | <b>Проектирование САУ.</b><br>Точность регулирования (понятие статической ошибки регулирования). Статическая и астатические системы. Методы повышения точности регулирования. Частотный метод синтеза последовательного корректирующего устройства. Расчет корректирующего устройства в обратной связи внутреннего контура. Синтез корректирующего устройства методом корневого годографа. | Всего аудиторных часов |   |   |
|         |  | 4                      | 4 | 0 |
|         |  | Онлайн                 |   |   |
|         |  | 0                      | 0 | 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  |
|--------|--|
|        | <i>5 Семестр</i>   |
| 1 - 2  | <b>Вводное занятие</b><br>Ознакомление с блочной графической средой моделирования и программирования на базе MATLAB/SIMULINK.  |
| 3 - 5  | <b>Лабораторная работа №1.</b><br>Моделирование объектов управления в среде MATLAB/SIMULINK с использованием встроенного набора инструментов Control System Toolbox. |

|         |  |
|---------|--|
| 6 - 8   | <b>Лабораторная работа №2.</b><br>Динамические системы первого порядка.  |
| 9 - 12  | <b>Лабораторная работа №3.</b><br>Динамические системы второго порядка.  |
| 13 - 15 | <b>Лабораторная работа №4.</b><br>Исследование устойчивости, качества и точности линейных систем с обратной связью с помощью инструмента Control System Designer MATLAB. |

## ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

| Недели  | Темы занятий / Содержание   |
|---------|---|
|         | <i>5 Семестр</i>  |
| 1 - 2   | <b>Структурные математические модели</b><br>Ввод в курс. Понятие систем автоматического управления и регулирования, примеры. Построение простейших структурных математических моделей для элементов и объектов систем управления. Примеры из области механики и электротехники. |
| 3 - 4   | <b>Методы описания систем и взаимосвязь между ними.</b><br>Примеры описания систем с помощью дифференциальных уравнений, пространстве переменных состояния и передаточной функции.  |
| 5 - 6   | <b>Типовые способы описания систем по передаточной функции.</b><br>Описание с помощью диагональной формы, каскадной формы, «канонической» формы. Представление сложных систем с помощью типовых динамических звеньев (ТДЗ).   |
| 7 - 8   | <b>Временные характеристики систем.</b><br>Аналитический способ отыскания реакции ТДЗ и сложных систем (временные характеристики) на типовые внешние входные сигналы (единичный ступенчатый, единичный импульсный, гармонический и пр.).  |
| 9 - 10  | <b>Частотные характеристики систем.</b><br>Аналитический способ отыскания выражений и графических изображений частотных характеристик сложных систем (АЧХ, ФЧХ, АФЧХ, ЛАФЧХ).   |
| 11 - 12 | <b>Анализ систем на устойчивость.</b><br>Примеры на использование прямого метода Ляпунова, алгебраического критерия Гурвица частотных критериев Михайлова и Михайлова-Найквиста.  |
| 13 - 14 | <b>Построение корневых годографов</b><br>Построение корневых годографов. Выбор оптимального значения коэффициента усиления исходя из анализа устойчивости и качества регулирования по корневому годографу.  |
| 15 - 16 | <b>Анализ динамической точности регулирования по отношению к управляющему и возмущающему воздействиям</b><br>Анализ динамической точности регулирования по отношению к управляющему и возмущающему воздействиям. Сравнение точности отработки типовых                           |

|  |
|--|
| входных воздействий статической и астатическими системами. |
|--|

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- чтение лекций;
- проведение практических занятий с интерактивным участием студентов;
- проведение консультаций по выполнению домашних заданий.

## 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) |
|-------------|---------------------|-----------------------------------|
| УК-1        | З-УК-1              | З, КИ-8                           |
|             | У-УК-1              | З, КИ-8                           |
|             | В-УК-1              | З, КИ-8                           |
| УК-3        | З-УК-3              | З, КИ-16                          |
|             | У-УК-3              | З, КИ-16                          |
|             | В-УК-3              | З, КИ-16                          |
| УК-6        | З-УК-6              | З, КИ-16                          |
|             | У-УК-6              | З, КИ-16                          |
|             | В-УК-6              | З, 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»              | В | 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   |                           | С |   |
| 70-74   |                           | Д |   |
| 65-69   | 3 – «удовлетворительно»   | Е | 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» | Ф | 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 Ш23 Лабораторный практикум по курсу "Теория автоматического управления".  
Линейные непрерывные динамические системы : учебное пособие для вузов, А. В. Шапкарин, И. Г. Кулло, Москва: МИФИ, 2007
2. 681.5 Ш23 Лабораторный практикум по курсу "Теория автоматического управления".  
Линейные непрерывные динамические системы : учебное пособие для вузов, А. В. Шапкарин, И. Г. Кулло, Москва: МИФИ, 2007

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 681.5 Ш23 Лабораторный практикум "Теория автоматического управления. Методы исследования нелинейных систем" : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
2. ЭИ Ш23 Лабораторный практикум "Теория автоматического управления. Методы исследования нелинейных систем" : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

### 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 прослушивания лекций**

Перед началом занятий внимательно ознакомьтесь с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

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

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

### **2. Указания для участия в семинарских занятиях**

Перед посещением семинара уяснить тему семинара и самостоятельно изучить связанные с ней понятия и методы решения задач.

Перед решением задач активно участвовать в обсуждении с преподавателем основных понятий, связанных с темой семинара.

В процессе решения задач вести дискуссию с преподавателем о правильности применения методов их решения.

По возможности самостоятельно доводить решение предлагаемых задач до окончательного итога.

В конце семинара при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

### **3. Указания для выполнения лабораторных работ**

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

Основные результаты экспериментов необходимо зафиксировать в письменном виде.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

#### 4. Указания для выполнения самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы. Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

Подготовить письменный отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

### 1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемые в курсе. Дать перечень рекомендованной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

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

При чтении лекций преимущественное внимание следует уделять качественным вопросам, не следует увлекаться простыми математическими выкладками, оставляя их либо на студентов, либо отсылая студентов к литературным источникам и методическим пособиям.

В процессе лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

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

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным семинарам и лабораторным занятиям.

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

### 2. Указания для проведения семинарских занятий

Четко обозначить тему семинара.

Обсудить основные понятия, связанные с темой семинара.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

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

В конце семинара задать аудитории несколько контрольных вопросов.

### 3. Указания для проведения лабораторных занятий

Соблюдать требования техники безопасности и проводить необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы проверить степень готовности студентов, напомнить и обсудить основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работ.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться со студентами, не допуская по возможности их неправильных действий.

Требовать, чтобы основные результаты экспериментов были зафиксированы студентами в письменном виде.

При приеме зачета по работе требовать отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

#### 4. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Автор(ы):

Кулло Иван Геннадьевич