

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Энергетики и управления

(наименование факультета)

Гудим А.С.

(подпись, ФИО)

«      » 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Элементы систем автоматики»**

|  |  |
|--|--|
| Направление подготовки                             | 27.03.04 Управление в технических системах             |
| Направленность (профиль) образовательной программы | Автоматизация и управление технологическими процессами |

|   |
|---|
| Обеспечивающее подразделение  |
| <i>Кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок»</i> |

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

Савельев Д.О

(ФИО)

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ЭПАПУ

(подпись)

Черный С.П.

(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Элементы систем автоматики» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.07.2020 № 871, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Автоматизация и управление технологиче-скими процессами» по направлению подготовки «27.03.04 Управление в технических системах».

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Задачи дисциплины                  | Формирование навыков расчета параметров элементов систем автоматики и применения их при проектировании автоматиче-ских систем.  |
| Основные разделы / темы дисциплины | Раздел 1 Классификация элементов систем автоматики и их ос-новные характеристики<br>Раздел 2 Силовые электрические элементы систем автоматики<br>Раздел 3 Силовые пневматические и гидравлические элементы систем автоматики<br>Раздел 4 Управляющие элементы систем автоматики |

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Элементы систем автоматики» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

| Код и наименование ком-петенции   | Индикаторы достижения   | Планируемые результаты обу-чения по дисциплине  |
|---|---|---|
| Профессиональные  |   |   |
| ПК-2 Способен разрабаты-вать средства автоматиза-ции и механизации техно-логических процессов ме-ханосборочного производ-ства | ПК-2.1 Знает средства ав-томатизации и механизаци-и технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций<br>ПК-2.2 Умеет использо-вать средства автоматиза-ции и механизации техно-логических процессов<br>ПК-2.3 Владеет навыками поиска и выбора моделей средств автоматизации и механизации технологиче-ских процессов | Знать средства автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, по-грузочно-разгрузочных опера-ций<br>Уметь использовать средства автоматизации и механизации технологических процессов<br>Владеть навыками поиска и вы-бора моделей средств автомати-зации и механизации техноло-гических процессов |

## 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к ча-

сти, формируемой участниками образовательных отношений.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наши университеты* / *Образование* / 27.03.04 *Управление в технических системах /Оценочные материалы*.

Дисциплина «Элементы систем автоматики» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения практических занятий и выполнения лабораторных работ.

Практическая подготовка реализуется на основе: Профессиональный стандарт 28.003 «СПЕЦИАЛИСТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ МЕХАНОСБОРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА». Обобщенная трудовая функция: В Автоматизация и механизация технологических процессов механосборочного производства.

#### **4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

##### **4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения**

Дисциплина «Элементы систем автоматики» изучается на 3 курсе(ах) в 6 семестре(ах).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 57 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена, самостоятельная работа обучающихся, 52 ч.

| Наименование разделов, тем и содержание материала   | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                      |                     |     |               |
|---|--|----------------------|---------------------|-----|---------------|
|   | Контактная работа преподавателя с обучающимися   |                      |                     | ИКР | Пром. аттест. |
|   | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |     |               |
| <i>Раздел 1. Классификация элементов систем автоматики и их основные характеристики</i>                                 |  |                      |                     |     |               |
| <i>Тема1.1 Понятие и классификация элементов систем автоматики, математическое описание элементов систем автоматики</i> |  |                      |                     |     |               |
| <i>Понятие и классификация элементов систем автоматики, математическое описание элементов систем автоматики</i>         | 2  |                      |                     |     |               |
| <i>Статические и динамические характеристики элементов и методики их расчета</i>  |  |                      |                     |     | 5             |
| <i>Раздел 2. Силовые электрические элементы систем автоматики</i>   |  |                      |                     |     |               |

| Наименование разделов, тем и содержание материала  | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                      |                     |     |               |
|--|--|----------------------|---------------------|-----|---------------|
|  | Контактная работа преподавателя с обучающимися   |                      |                     | ИКР | Пром. аттест. |
|  | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |     |               |
| <b>Тема 2.1</b> Электрические двигатели постоянного тока, их устройство и передаточные функции                       |  |                      |                     |     |               |
| <i>Электрические двигатели постоянного тока, их устройство и передаточные функции*</i>                               | 4*   |                      |                     |     |               |
| <i>Статические и динамические характеристики электрических двигателей постоянного тока и методики их расчета</i>     |  |                      |                     |     | 5             |
| <b>Тема 2.2</b> Электрические двигатели переменного тока, их устройство и линеаризованные передаточные функции       |  |                      |                     |     |               |
| <i>Электрические двигатели переменного тока, их устройство и линеаризованные передаточные функции.</i>               | 4  |                      |                     |     |               |
| <i>Статические и динамические характеристики электрических двигателей переменного тока и методики их расчета</i>     |  |                      |                     |     | 5             |
| <b>Тема 2.3</b> Генераторы постоянного и переменного тока, их устройство и передаточные функции.                     |  |                      |                     |     |               |
| <i>Генераторы постоянного и переменного тока, их устройство и передаточные функции.</i>                              | 4  |                      |                     |     |               |
| <b>Тема 2.4</b> Статические преобразователи параметров электрической энергии, их схемы, работа, передаточные функции |  |                      |                     |     |               |
| <i>Статические преобразователи параметров электрической энергии, их схемы, работа, передаточные функции</i>          | 4  |                      |                     |     |               |
| <i>Исследование однофазного двухполупериодного управляемого выпрямителя</i>  |  |                      | 4                   |     |               |
| <i>Расчет параметров и характеристик реверсивных управляемых выпрямителей</i>  |  |                      |                     |     | 5             |

| Наименование разделов, тем и содержание материала  | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                      |                     |     |               |
|--|--|----------------------|---------------------|-----|---------------|
|  | Контактная работа преподавателя с обучающимися   |                      |                     | ИКР | Пром. аттест. |
|  | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |     |               |
| <b>Раздел 3. Силовые пневматические и гидравлические элементы систем автоматики</b>  |  |                      |                     |     |               |
| <b>Тема 3.1</b> Физические основы работы гидравлических систем. Гидравлические двигатели и гидравлические цилиндры, их устройство и работа |  |                      |                     |     |               |
| <i>Физические основы работы гидравлических систем. Гидравлические двигатели и гидравлические цилиндры, их устройство и работа</i>          | 4  |                      |                     |     |               |
| <i>Изучение работы и характеристик гидравлических цилиндров</i>  |  | 4*                   |                     |     |               |
| <b>Тема 3.2</b> Физические основы работы пневматических систем. Пневматические двигатели и гидравлические цилиндры, их устройство и работа |  |                      |                     |     |               |
| <i>Физические основы работы пневматических систем. Пневматические двигатели и гидравлические цилиндры, их устройство и работа</i>          | 2  |                      |                     |     |               |
| <i>Изучение работы и характеристик пневматических цилиндров</i>  |  | 2*                   |                     |     |               |
| <b>Раздел 3. Управляющие элементы систем автоматики</b>  |  |                      |                     |     |               |
| <b>Тема 4.1</b> Задающие электрические элементы автоматических систем, их работа и схемы   |  |                      |                     |     |               |
| <i>Задающие электрические элементы автоматических систем, их работа и схемы</i>  | 1  |                      |                     |     |               |
| <i>Изучение схем и характеристик интегрирующего задатчика интенсивности</i>  |  |                      | 2                   |     |               |
| <i>Изучение характеристик и схемы двукратно интегрирующего задатчика интенсивности</i>   |  |                      | 4                   |     |               |
| <b>Тема 4.2</b> Электрические регуляторы, корректирующие звенья и  |  |                      |                     |     |               |

| Наименование разделов, тем и содержание материала  | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                      |                     |          |               |
|--|--|----------------------|---------------------|----------|---------------|
|  | Контактная работа преподавателя с обучающимися   |                      |                     | ИКР      | Пром. аттест. |
|  | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |          |               |
| датчики автоматических систем  |  |                      |                     |          |               |
| Электрические регуляторы, корректирующие звенья и датчики автоматических систем  | 1  |                      |                     |          |               |
| Изучение структурных схем и переходных характеристик промышленных автоматических регуляторов                                       |  |                      | 4                   |          |               |
| Синтез по заданным параметрам схем регуляторов и корректирующих звеньев на основе операционных усилителей                          |  |                      |                     |          | 5             |
| <b>Тема 4.3</b> Электропневматические распределители, их устройство и работа. Регуляторы, клапаны и дроссели пневматических систем |  |                      |                     |          |               |
| Электропневматические распределители, их устройство и работа. Регуляторы, клапаны и дроссели пневматических систем                 | 1  |                      |                     |          | 4             |
| Условные обозначения различных электропневматических и пневматических элементов на принципиальных схемах*                          |  | 4*                   |                     |          | 5             |
| <b>Тема 4.4</b> Электрогидравлические распределители, их устройство и работа. Регуляторы, клапаны и дроссели гидравлических систем |  |                      |                     |          |               |
| Электрогидравлические распределители, их устройство и работа. Регуляторы, клапаны и дроссели гидравлических систем                 | 1  |                      |                     |          | 4             |
| Условные обозначения различных электрогидравлических и гидравлических элементов на принципиальных схемах*                          |  | 4*                   |                     |          | 5             |
| <b>Выполнение РГР</b>  |  |                      |                     |          | 14            |
| <b>Экзамен</b>   | -  | -                    | -                   | 1        | 35            |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>   | <b>28</b>  | <b>14*</b>           | <b>14</b>           | <b>1</b> | <b>35</b>     |
| * реализуется в форме практической подготовки  |  |                      |                     |          | <b>52</b>     |

## **5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная и дополнительная литература**

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наши университет / Образование / 27.03.04 Управление в технических системах / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

### **6.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наши университет / Образование / 27.03.04 Управление в технических системах / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

### **6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 27.00.00 **Управление в технических системах:**

<https://knastu.ru/page/539>

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных моду-

лей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

## **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

## **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## **7.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

## **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## **7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения лекционных занятий применяется аудитория с мультимедиа-проектором.

### **8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на

сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 27.03.04 Управление в технических системах / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

## 8.2 Учебно-лабораторное оборудование

| Наименование аудитории (лаборатории)   | Используемое оборудование   |
|--|---|
| Лаборатория ЭВМ и вычислительных промышленных сетей  | персональные компьютеры   |
| Лаборатория типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений | персональные компьютеры и оборудование по элементам систем автоматики |

## 8.3 Технические и электронные средства обучения

### **Лекционные занятия).**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

### **Лабораторные занятия.**

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

## 9 Иные сведения

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студен-

тами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.