

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**  
**«Локальные системы управления»**

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

Обеспечивающее подразделение

*Кафедра «ЭПАПУ»*

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Доцент,  
Кандидат технических наук

(должность, степень, ученое звание)

Дерюжкова Н.Е.

(ФИО)

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
ЭПАПУ

(наименование кафедры)

Черный С.П.

(ФИО)

(подпись)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Локальные системы управления» 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 технологическими процессами» по направлению подготовки «27.03.04 Управление в технических системах».

Задачи дисциплины	Изучение принципов построения промышленных регуляторов и замкнутых систем регулирования. Изучение методов синтеза промышленных локальных систем управления.
Основные разделы / темы дисциплины	Технологические объекты управления. Промышленные системы регулирования. Локальные системы управления и автоматизации процессами металлообработки. Системы адаптивного управления. Оптимизация локальных систем управления..

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

Процесс изучения дисциплины «Локальные системы управления» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Общепрофессиональные
ПК-1 Способен проводить анализ технологических операций механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих автоматизации и механизации	ПК-1.1 Знает технологические возможности средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов ПК-1.2 Умеет выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов ПК-1.3 Владеет навыками сбора исходных данных для проведения проектных и опытно-конструкторских работ, изготавления средств автоматизации технологических операций	Знать состав технологического оборудования АСУ Уметь решать задачи аналитического анализа по оценке качества функционирования локальных систем в составе технологического оборудования АСУ. Владеть применением методов проектирования отдельных блоков и подсистем автоматизации технологического оборудования.	

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

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещен-

ном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 27.03.04 /Оценочные материалы*).

Дисциплина «Локальные системы управления» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий.

Практическая подготовка реализуется на основе: 28.003 "Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства". Обобщенная трудовая функция: А. Автоматизация и механизация технологических операций 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 «Локальные системы управления» изучается на 4 курсе(ах) в 6 семестре(ах).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 7; ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся : 7 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 «Технологические объекты управления. Промышленные системы регулирования»</i>					
<b>Тема 1.1</b> Классификация промышленных объектов управления и систем автоматизации . Место и роль локальных систем управления в структуре АСУТП.	2				
<b>Тема 1.2</b> Структурные схемы систем автоматического регулирования промышленными объектами. Основные показатели качества регулирования	2				2
Расчет и выбор исполнительного двигателя. Выполнение курсового проекта .					8
Исследование системы с подчиненным регулированием параметров			6		2
<b>Тема 1.3</b> Типовые процессы регулирования .Классификация ре-	2				2

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		
гуляторов. Выбор типа регулятора					
<b>Тема 1.4</b> Общий принцип выбора желаемой структуры аналоговых регуляторов. Структурные схемы П-, ПИ-, ПИД-регуляторов	2				
<i>Раздел «Локальные системы управления и автоматизации процессами металлообработки»</i>					
<b>Тема 2.1</b> Технологические основы металлообработки. Расчет усилий и мощности резания	2				4
<b>Тема 2.2</b> Расчет и выбор исполнительных устройств локальных систем управления электромеханических объектов	2				2
<b>Тема 2.3</b> Расчет мощности приводных двигателей для механизмов подач. Выбор типа электродвигателя	2				2
<b>Тема 2.4</b> Типовые системы управления и регулирования. Принцип работы основных узлов, схемные реализации регуляторов, блока управляемого токоограничения, задатчика интенсивности. Оценка качества функционирования локальных систем на основе структурного моделирования	2				2
Выбор схемы преобразовательного устройства. Расчет основных параметров силовой части системы электропривода. Выполнение курсового проекта.					10
<b>Тема 2.5</b> Физические основы регулирования момента и скорости в вентильном электроприводе. Алгоритм работы релейного регулятора тока	2				2
Исследование следящего электропривода с одноконтурной системой регулирования			6		2
<b>Тема 2.6</b> Задачи и принципы управления координатами элек-	2				

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		
тропривода. Настройка регуляторов на технический и симметричный оптимум					
Расчет параметров системы регулирования скорости. Настройка регуляторов. Выполнение курсового проекта.					8
Исследование системы стабилизации скорости резания . Изучить методы синтеза настроек регуляторов. Выполнение отчета по исследованию динамики системы регулирования.			6*		2
<i>Раздел «Системы адаптивного управления. Оптимизация локальных систем управления»</i>					
<b>Тема 3.1</b> Характеристика адаптивных систем управления. Принципы построения адаптивных систем предельного регулирования	2				2
Исследование системы стабилизации температуры резания			4		2
Исследование динамических режимов системы регулирования скорости. Выполнение курсового проекта					6
<b>Тема 3.2</b> Математическая модель технологического процесса металлообработки. Функциональные схемы систем предельного регулирования. Методы контроля технологических параметров металлообработки	1				2
Исследование системы стабилизации усилий резания			4		2
<b>Тема 3.3</b> Типовые схемы систем стабилизации металлообработки. Расчет параметров системы стабилизации мощности резания. Сравнительная оценка систем стабилизации	2				2
Разработка и исследование системы стабилизации мощности реза-					7

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		
ния. Выполнение курсового проекта.					
<b>Тема 3.4</b> Постановка задачи оптимального управления. Определение целевой функции.	1				2
<b>Тема 3.5</b> Самонастраивающиеся системы: беспоисковые, экстремальные системы регулирования	1				
Исследование экстремальной системы регулирования			2		2
<b>Тема 3.6</b> Методы поиска экстремума. Схемная реализация аналогового экстремального регулятора. Алгоритм управления поиском экстремума	1				2
<b>Курсовой проект</b>				3	8
<b>Зачет с оценкой</b>	-	-	-	-	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	4:		28*	3	85

\* реализуется в форме практической подготовки

## 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 / 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 модулей, 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, означенных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить конспектированный 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) / *Наши 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	ПК (моделирование)

### **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 студентами, 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.