



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Начальник УРОПС
В.А. Мельникова

Рабочая программа модуля
«ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль программы
«ПРОМЫШЛЕННАЯ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»

ИНСТИТУТ

ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА

РАЗРАБОТЧИК

Цифровых технологий

Цифровых систем и автоматики

УРОПС

1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

1.1 Цели освоения модуля «Профессиональный модуль».

Целью освоения дисциплины «Элементы и устройства систем управления технологическими процессами» является: компетенций, обеспечивающих использование элементов и устройств СУ технологическими процессами.

Целью освоения дисциплины «Теория управления» является: формирование компетенций, обеспечивающих использование системных принципов при исследовании и автоматизированном проектировании систем автоматического управления техническими объектами.

Целью освоения дисциплины «Программирование на языке C++» является: формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности в области алгоритмизации и программирования на языке высокого уровня C++.

Целью освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение промышленных систем и объектов» является: формирование у обучающихся навыков владения методами измерений, проведения поверок и калибровок средств измерений, метрологического контроля и экспертизы, правилами проведения оценки соответствия технологических процессов промышленных систем и объектов.

Целью освоения дисциплины «Стандартизация и качество программного обеспечения» является: формирование у студентов фундаментальных теоретических и практических знаний по вопросам методики и практики проектирования сложных программных средств, а также изучение основных теоретических вопросов стандартизации, сертификации и обеспечения качества по методам и алгоритмам контроля качества программного обеспечения.

Целью освоения дисциплины «Моделирование промышленных систем и объектов» является: получение базовых знаний и формирование основных навыков по методам построения математических моделей для решения прикладных технических задач; освоение практических методов и современных технологий машинного моделирования.

Целью освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области искусственного интеллекта (ИИ).

Целью освоения дисциплины «Микропроцессорные системы управления и их программирование» является: приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для эксплуатации и разработки аппаратного и программного обеспечения систем автоматизации, управляемых программируемыми логическими контроллерами, средств их контроля диагностирования и отладки.

Целью освоения дисциплины «Системы реального времени» является: формирование знаний, умений и навыков по анализу, синтезу и применению систем реального времени.

Целью освоения дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» является: формирование знаний, умений и навыков по комплексу технологических характеристик, особенностей функционирования и назначение интегрированных систем автоматического управления, методам формализации интегрированных систем автоматического управления.

1.2 Процесс изучения модуля направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям), соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-2 Способен разрабатывать проект автоматизированной системы управления	Элементы и устройства систем управления технологическими процессами	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды и характеристики элементов и устройств систем управления технологическими процессами (ЭиУСУТП) в машиностроении ; - основные методы регулирования параметров технологических процессов (ТП); - типовые технические решения, применяемые в ТП. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать из каталогов оптимальный тип ЭиУСУТП в соответствии с техническим заданием и делать необходимые расчеты; - управлять с помощью элементов и устройств ТП; - программировать работу ЭиУСУТП. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета элементов и устройств систем управления ТП; -прикладными компьютерными программами моделирования работы систем управления ТП; - методами диагностирования неисправностей элементов и узлов систем управления.
	Теория управления	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые понятия, связанные с проектированием систем автоматического управления; - математический аппарат для описания процессов в системах автоматического управления; - основные методы анализа и синтеза систем автоматического управления; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать требования к показателям качества систем автоматического управления; - вбирать методы и методики, адекватные задачам анализа и синтеза систем автоматического управления; выполнять анализ и синтез систем автоматического управления в соответствии с заданием;

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами разработки математических моделей объектов управления; - навыками работы с прикладным программным обеспечением для анализа и синтеза систем автоматического управления; - навыками разработки проекта автоматизированной системы управления.
<p>ПК-1 Способен создавать инструментальные средства программирования и разрабатывать программное обеспечение систем управления</p>	<p>Программирование на языке C++</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы программирования на языке C++; - типы данных и операции над ними; - структуры данных (списки, деревья, графы); - принципы объектно-ориентированного программирования; - принципы работы с файлами; - стандартную библиотеку шаблонов (STL). <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать программы на языке C++; - работать с типами данных и операциями над ними; - использовать структуры данных (списки, деревья, графы); - применять принципы объектно-ориентированного программирования; - работать с файлами; - использовать стандартную библиотеку шаблонов (STL). <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками написания программ на языке C++; - навыками работы с типами данных и операциями над ними; - навыками использования структур данных (списки, деревья, графы); - навыками применения принципов объектно-ориентированного программирования; - навыками работы с файлами; - навыками использования стандартной библиотеки шаблонов (STL).
<p>ПК-2 Способен разрабатывать проект автоматизированной системы управления</p>	<p>Метрологическое обеспечение промышленных систем и объектов</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы моделирования элементов и систем автоматического управления промышленных систем и объектов;

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<ul style="list-style-type: none"> - классификацию способов представления моделей систем и объектов при проектировании автоматизированных систем управления; - приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, систем и реализации их с использованием современных информационных технологий. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять модели промышленных систем и объектов в математическом и алгоритмическом виде; использовать методы оценки качества модели; - определять основные качественные характеристики системы; - применять программные средства компьютерного моделирования для анализа качественных и количественных характеристик параметров промышленных систем и объектов; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками использования математических методов для анализа моделей систем управления промышленными системами и объектами; -навыками работы со специализированными программными средствами для моделирования систем управления при проектировании систем автоматизации промышленных систем и объектов. <p>-интерпретировать и анализировать результаты моделирования</p>
<p>ПК-1 Способен создавать инструментальные средства программирования и разрабатывать программное обеспечение систем управления</p>	<p>Стандартизация и качество программного обеспечения</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия метрологии; - основные физические величины и их разновидности; - принципы построения технических средств измерений (ТСИ); - расширенные виды погрешностей ТСИ; - основные положения закона о техническом регулировании; - сущность стандартизации и сертификации. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять ТСИ; - рассчитывать разные виды погрешностей и вероятности правильности измерений; - использовать информационные технологии для автоматизации расчетов;

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p>- использовать в работе правовые акты (технические регламенты, стандарты, сертификаты и др.).</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- методами решения конкретных измерительных задач, выполнения метрологических расчетов при обработке результатов измерительного эксперимента, поверки ТСИ и др.;</p> <p>- методами выбора ТСИ для измерений, анализа научно-технической литературы, моделирования измерительных экспериментов;</p> <p>- навыками оценки правильности работы приборов.</p>
<p>ПК-2 Способен разрабатывать проект автоматизированной системы управления</p>	<p>Моделирование промышленных систем и объектов</p>	<p><u>Знать:</u></p> <p>- методы моделирования элементов и систем автоматического управления промышленных систем и объектов;</p> <p>- классификацию способов представления моделей систем и объектов при проектировании автоматизированных систем управления;</p> <p>- приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, систем и реализации их с использованием современных информационных технологий.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- представлять модели промышленных систем и объектов в математическом и алгоритмическом виде;</p> <p>использовать методы оценки качества модели;</p> <p>- определять основные качественные характеристики системы;</p> <p>- применять программные средства компьютерного моделирования для анализа качественных и количественных характеристик параметров промышленных систем и объектов;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- навыками использования математических методов для анализа моделей систем управления промышленными системами и объектами;</p> <p>- навыками работы со специализированными программными средствами для моделирования систем управления при проектировании систем автоматизации промышленных систем и объектов.</p> <p>- интерпретировать и анализировать результаты моделирования</p>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ПК-3 Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта</p>	<p>Системы искусственного интеллекта</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые принципы работы систем искусственного интеллекта; - основные компоненты архитектуры систем искусственного интеллекта; - классификацию и характеристики различных типов нейронных сетей и алгоритмов машинного обучения; - особенности и области применения различных библиотек и фреймворков для разработки систем искусственного интеллекта; - принципы организации и функционирования систем искусственного интеллекта в реальном времени; - основные направления применения технологий искусственного интеллекта в различных отраслях; - ключевые аспекты обеспечения качества и точности систем искусственного интеллекта. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать архитектуру систем искусственного интеллекта для решения поставленных задач; - выбирать и обосновывать применение нейронных сетей и алгоритмов машинного обучения в зависимости от решаемой задачи; - разрабатывать протоколы обмена данными между компонентами систем искусственного интеллекта; - создавать и настраивать библиотеки и фреймворки для разработки систем искусственного интеллекта; - применять технологии искусственного интеллекта для анализа данных и принятия решений в реальном времени; -разрабатывать стратегии обеспечения качества и точности систем искусственного интеллекта. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки и реализации проектов в области систем искусственного интеллекта; - методами выбора и обоснования применения нейронных сетей и алгоритмов машинного обучения;

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<ul style="list-style-type: none"> - техниками разработки протоколов обмена данными между компонентами систем искусственного интеллекта; - методами создания и настройки библиотек и фреймворков для разработки систем искусственного интеллекта; - навыками применения технологий искусственного интеллекта для анализа данных и принятия решений в реальном времени; - стратегиями обеспечения качества и точности систем искусственного интеллекта.
<p>ПК-1 Способен создавать инструментальные средства программирования и разрабатывать программное обеспечение систем управления</p>	<p>Микропроцессорные системы управления и их программирование</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации микропроцессорных систем автоматизации и управления; принципы организации функциональных и интерфейсных связей программируемых логических контроллеров с объектами автоматизации; основные современные информационные технологии передачи и обработки данных, основы построения, управляющих локальных и глобальных сетей; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться инструментальными программными средствами инструментальных графических систем, актуальных для современного производства; выбирать средства для проектирования систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров; работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических, и других документов; навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей интернета; навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языках программирования. – навыками разработки схем, написанию и отладке программ управления технологическими процессами на языках стандарта IEC – 6131.

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-3 Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	Системы реального времени	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы программного и аппаратного построения систем реального времени, в том числе с элементами искусственного интеллекта, на основе микропроцессорной техники (программируемых логических контроллеров) и особенности их применения; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать программные и аппаратные средства при проектировании систем реального времени, программировать и отлаживать системы на базе программируемых логических контроллеров; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками программирования, наладки, настройки и обслуживания систем реального времени на базе программируемых логических контроллеров.
ПК-2 Способен разрабатывать проект автоматизированной системы управления	Интегрированные системы проектирования и управления	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - структуры и функции интегрированных систем проектирования и управления; - взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством; - математическое, методическое и организационное обеспечение интегрированных систем; - программно-технические средства для построения интегрированных систем; - современные тенденции развития интегрированных систем проектирования и управления; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать проекты систем управления в среде интегрированных систем проектирования автоматизированных систем управления; - выполнять разработку и отладку программ в среде интегрированных SCADA – систем; - выполнять разработку графической базы при создании проекта в среде интегрированных систем проектирования; <p><u>Владеть:</u></p>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		принципами и методами создания проектов распределённых систем управления на базе современных SCADA - систем; - визуального компьютерного моделирования систем контроля и управления на основе различных законов регулирования; - принципами и методами параллельного, группового создания проектов в среде интегрированных систем проектирования и управления.

2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕМУ

Модуль «Профессиональный модуль» к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений, и включает в себя десять дисциплин.

Общая трудоемкость модуля составляет 76 зачетных единиц (з.е.), т.е. 2664 академических часа (2052 астр. часов) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплинам модуля.

Распределение трудоемкости освоения модуля по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура модуля

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Элементы и устройства систем управления технологическими процессами	5	Э	5	180	32	32		6	1,25	74	34,75
Теория управления	5	Э, КР	6	216	48	32		8	4,25	89	34,75
Программирование на языке С++	5,6	З, Э, КР	10	360	80	64		14	4,4	162,85	34,75
Метрологическое обеспечение промышленных систем и объектов	5	ДЗ	4	144	32	32		6	0,15	73,85	
Стандартизация и качество программного обеспечения	6	З	3	108	16		16	3	0,15	72,85	

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Моделирование промышленных систем и объектов	6	Э, РГР	6	216	48	48		10	2,25	73	34,75
Системы искусственного интеллекта	6	Э	4	144	32		32	6	1,25	38	34,75
Микропроцессорные системы управления и их программирование	7	Э, КР	6	216	48	48		10	2,25	73	34,75
Системы реального времени	7	Э	6	216	48	32		8	1,25	92	34,75
Интегрированные системы проектирования и управления	8	Э	6	216	48	36		8	1,25	88	34,75
Итого по модулю:			56	2016	432	324	48	79	18,45	836,55	278

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; Лек – лекционные занятия; Лаб - лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, консультации, инд.занятия, практики и аттестации; СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 3 – Курсовые работы (проекты)

Вид	Курс	Семестр	Трудоемкость
Теория управления			
КР	3 (очная форма)	5 (очная форма)	36
Программирование на языке C++			
КР	3 (очная форма)	6 (очная форма)	36
Микропроцессорные системы управления и их программирование			
КР	4 (очная форма)	7 (очная форма)	36

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Учебно-методическое обеспечение модуля приведено в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
Элементы и устройства систем управления технологическими процессами	<p>1. Шевцова, Т. Г. Системы управления технологическими процессами : учебное пособие / Т. Г. Шевцова, П. П. Иванов. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 121 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162597 (дата обращения: 12.07.2024). — ISBN 978-5-8353-2662-4. — Текст : электронный.</p> <p>2. Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологическими процессами : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 376 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206903 (дата обращения: 12.07.2024). — ISBN 978-5-8114-4584-4. — Текст : электронный.</p>	<p>1. Хаустов, И. А. Системы управления технологическими процессами : учебное пособие / И. А. Хаустов, Н. В. Суханова. — Воронеж : ВГУИТ, 2018. — 139 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117815 (дата обращения: 12.07.2024). — ISBN 978-5-00032-372-4. — Текст : электронный.</p> <p>2. Шамшина, И. Г. Теория автоматического управления. Линейные непрерывные системы : учебное пособие / И. Г. Шамшина. — Находка : Дальрыбвтуз, 2022. — 144 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/307436 (дата обращения: 12.07.2024). — ISBN 978-5-88871-760-8. — Текст : электронный.</p> <p>3. Антонов, С. В. Проектирование систем автоматизации и управления : учебное пособие / С. В. Антонов, В. А. Холопов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 2 — 2022. — 88 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/311171 (дата обращения: 30.07.2024). — Текст : электронный.</p>
Теория управления	<p>1. Лившиц, К. И. Теория управления: учебник / К. И. Лившиц, Ю. И. Параев. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 232 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133923 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-8114-4497-7. — Текст: электронный.</p> <p>2. Певзнер, Л. Д. Теория систем управления: учебное пособие / Л. Д. Певзнер. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 424 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань:</p>	<p>1. Коробко, В. И. Теория управления : учебное пособие / В. И. Коробко. – Москва: Юнити-Дана, 2017. – 383 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=691927 (дата обращения: 03.07.2024). – ISBN 978-5-238-01483-8. – Текст: электронный.</p> <p>2. Федосенков, Б. А. Теория автоматического управления : классические и современные разделы : учебное пособие / Б. А. Федосенков ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 322 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212207 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-8114-1566-3. — Текст: электронный.</p> <p>3. Ким, С. А. Теория управления: учебник / С. А. Ким. — 4-е изд. — Москва: Дашков и К°, 2023. — 240 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=711053 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-394-05368-9. — Текст: электронный.</p> <p>4. Теория автоматического управления : учебник / Е. Э. Страшинин, А. Д. Заколяпин, С. П. Трофимов, А. А. Юрлова ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. — 459 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697659 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-7996-2788-1. — Текст : электронный.</p>	<p>https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495195 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-8353-2207-7. — Текст : электронный.</p> <p>3. Айдаркина, Е. Е. Теория и практика управления : учебное пособие / Е. Е. Айдаркина ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. — 164 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612159 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-9275-3324-4. — Текст : электронный.</p>
Программирование на языке С++	<p>1. Лебеденко, Л. Ф. Основы программирования на С++ : учебное пособие / Л. Ф. Лебеденко, О. И. Моренкова ; RU. — 2-е изд., переработанное и дополненное. — Новосибирск : СибГУТИ, 2021. — 200 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/257261 (дата обращения: 30.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>2. Рысин, М. Л. Основы программирования на языке С++ : учебное пособие / М. Л. Рысин, М. В. Сартаков, О. В. Макеева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 118 с. — Режим доступа: для авториз.</p>	<p>1. Основы программирования на языке С++ : учебное пособие / А. И. Давыдов, Е. С. Калинина, И. Л. Саля, С. А. Ступаков. — Омск : ОмГУПС, 2022. — 86 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/264491 (дата обращения: 12.07.2024). — ISBN 978-5-949-41295-4. — Текст : электронный.</p> <p>2. Парфенов, Д. В. Промышленное программирование с использованием языка С++ : учебное пособие / Д. В. Парфенов, Д. А. Петрусевич. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 131 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331619 (дата</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/239957 (дата обращения: 30.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>3. Рейзлин, В. И. Язык С++ и программирование на нём : учебное пособие / В. И. Рейзлин. — 3-е изд., перераб. — Томск : ТПУ, 2021. — 206 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/246239 (дата обращения: 30.07.2024). — ISBN 978-5-4387-0975-6. — Текст : электронный.</p> <p>4. Семкин, А. О. Информационные технологии. Языки и системы программирования : учебное пособие / А. О. Семкин, А. С. Перин. — Москва : ТУСУР, 2021. — 180 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/313445 (дата обращения: 12.07.2024). — ISBN 978-5-86889-930-0. — Текст : электронный.</p>	<p>обращения: 30.07.2024). — ISBN 978-5-7339-1708-5. — Текст : электронный.</p> <p>3. Иванченко, А. Н. Основы программирования (язык С++) : учебное пособие / А. Н. Иванченко, А. А. Масленников, П. А. Иванченко. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2016. — 160 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180936 (дата обращения: 12.07.2024). — ISBN 978-5-9997-0614-0. — Текст : электронный.</p> <p>4. Лебеденко, Л. Ф. Основы визуального программирования на языке С++ : учебное пособие / Л. Ф. Лебеденко ; RU. — Новосибирск : СибГУТИ, 2016. — 105 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/257258 (дата обращения: 30.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>5. Белоцерковская, И. Е. Алгоритмизация. Введение в язык программирования С++ : учебное пособие / И. Е. Белоцерковская, Н. В. Галина, Л. Ю. Катаева. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 197 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428935 (дата обращения: 06.07.2024). – Текст : электронный.</p>
<p>Метрологическое обеспечение промышленных систем и объектов</p>	<p>1. Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 172 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/364529 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-507-47370-0. — Текст : электронный.</p> <p>2. Разина, И. С. Метрологическое обеспечение качества продукции : учебное пособие / И. С. Разина,</p>	<p>1. Ёлшин, В. В. Метрологическое обеспечение производств : учебное пособие / В. В. Ёлшин, С. И. Половнева. — Иркутск : ИРНИТУ, 2019. — 106 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/217022 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-8038-1470-2 — Текст : электронный.</p> <p>2. Гостева, Ю. Л. Основы метрологии, стандартизации и измерительной техники : учебное пособие / Ю. Л. Гостева, В. И. Жулев, Ю. А. Лукьянов. — Рязань : РГРТУ, 2021. — 80 с. — Режим до-</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>Е. В. Приймак. — Казань : КНИТУ, 2022. — 96 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330932 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-7882-3198-3. — Текст : электронный.</p> <p>3. Федотов, А. И. Метрология : учебник для вузов / А. И. Федотов, С. К. Лисин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/400997 (дата обращения: 06.06.2024). — ISBN 978-5-507-49051-6. — Текст : электронный.</p> <p>4. Копылова, Е. В. Метрологическое обеспечение в научных исследованиях и производственной сфере : учебное пособие / Е. В. Копылова, О. И. Останина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 60 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/240110 (дата обращения: 03.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>5. Докукина, И. А. Метрология : учебное пособие / И. А. Докукина, Е. К. Савич, Д. В. Антипов. — Самара : Самарский университет, 2023. — 76 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/406394 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-7883-1925-4. — Текст : электронный.</p>	<p>стуга: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/310511 (дата обращения: 03.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>3. Метрология и теплотехнические измерения : учебник / Н. С. Долбикова, Л. М. Захарова, А. В. Кузнецова [и др.]. — Москва : НИУ МЭИ, 2021. — 292 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/362504 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-7046-2431-8. — Текст : электронный.</p> <p>4. Копылова, Е. В. Обеспечение требований по качеству цифровых измерительных систем : учебное пособие / Е. В. Копылова, Е. Г. Хомутова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 179 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/398201 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-7339-2023-8. — Текст : электронный.</p> <p>5. Хомутова, Е. Г. Разработка и аттестация методик измерения : учебное пособие / Е. Г. Хомутова, И. А. Романова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 146 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/398207 (дата обращения: 06.06.2024). — ISBN 978-5-7339-2025-2. — Текст : электронный.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
Стандартизация и качество программного обеспечения	<p>1. Парфенова, А. Ю. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения : учебное пособие / А. Ю. Парфенова. — Самара : Самарский университет, 2023. — 84 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/406562 (дата обращения: 12.07.2024). — ISBN 978-5-7883-1987-2. — Текст : электронный.</p> <p>2. Гусев, К. В. Стандартизация и сертификация программного обеспечения : учебное пособие / К. В. Гусев, С. А. Головин, Д. Е. Новичков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023 — Часть 1 — 2023. — 80 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/398420 (дата обращения: 12.07.2024). — ISBN 978-5-7339-2046-7. — Текст : электронный.</p> <p>3. Ланских, Ю. В. Стандартизация и сертификация : учебное пособие / Ю. В. Ланских, В. Г. Ланских. — Киров : ВятГУ, 2022. — 80 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/408554 (дата обращения: 12.07.2024). — Текст : электронный.</p>	<p>1. Череватова, Т. Ф. Нормативное обеспечение в сфере информационных технологий и систем / Т. Ф. Череватова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 84 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/349997 (дата обращения: 12.07.2024). — ISBN 978-5-507-47262-8. — Текст : электронный.</p> <p>2. Семахин, А. М. Методы верификации и оценки качества программного обеспечения : учебное пособие / А. М. Семахин. — Курган : КГУ, 2018. — 150 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177908 (дата обращения: 30.07.2024). — ISBN 978-5-4217-0461-4. — Текст : электронный.</p> <p>3. Аронов, В. Ю. Оценка качества, стандартизация и сопровождение программных систем : учебное пособие / В. Ю. Аронов, М. А. Вержаковская. — Самара : ПГУТИ, 2018. — 182 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182254 (дата обращения: 30.07.2024). — Текст : электронный.</p>
Моделирование промышленных систем и объектов	<p>1. Андреев, С. М. Математическое моделирование систем управления и их элементов : учебное пособие / С. М. Андреев, Д. В. Чистяков. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2021. — 109 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/263762 (дата обращения:</p>	<p>1. Костоглотов, А. А. Математическое моделирование, оптимизация и идентификация физических, естественнонаучных и технических систем и объектов : учебное пособие / А. А. Костоглотов, С. В. Лазаренко, О. А. Сафарьян. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2017. — 120 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL:</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>03.07.2024). — ISBN 978-5-9967-2200-6. — Текст : электронный.</p> <p>2. Чижиков, В. И. Модели управления техническими системами на основе нечёткой логики : учебное пособие / В. И. Чижиков, Е. В. Курнасов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 77 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/382421 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-7339-1852-5. — Текст : электронный.</p> <p>3. Ильичева, В. В. Моделирование систем и процессов : учебное пособие / В. В. Ильичева. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2020. — 92 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147356 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-88814-894-5. — Текст : электронный.</p> <p>4. Семенов, А. Д. Моделирование систем управления / А. Д. Семенов, Н. К. Юрков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 328 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/362336 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-507-47351-9. — Текст : электронный.</p> <p>5. Кутузов, О. И. Моделирование систем. Имитационный метод / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 224 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. —</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/238238 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-7890-1401-1. — Текст : электронный.</p> <p>2. Пискажова, Т. В. Математическое моделирование объектов и систем управления : учебное пособие / Т. В. Пискажова, Д. Д. Т.В. — Красноярск : СФУ, 2020. — 230 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181557 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-7638-4184-8. — Текст : электронный.</p> <p>3. Алпатов, Ю. Н. Математическое моделирование производственных процессов / Ю. Н. Алпатов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330485 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-507-47126-3. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>URL: https://e.lanbook.com/book/365882 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-507-48872-8. — Текст : электронный.</p>	
<p>Системы искусственного интеллекта</p>	<p>1. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. – 2-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 224 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712949 (дата обращения: 03.07.2024). – ISBN 978-5-00101-897-1. – Текст : электронный.</p> <p>2. Мохов, В. А. Системы искусственного интеллекта: современные методы программной инженерии : учебное пособие / В. А. Мохов, А. В. Кузнецова. — Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2021. — 150 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/292217 (дата обращения: 31.07.2024). — ISBN 978-5-9997-0756-7. — Текст : электронный.</p> <p>3. Кревецкий, А. В. Основы технологий искусственного интеллекта : учебное пособие / А. В. Кревецкий, Ю. А. Ипатов, Н. И. Роженцова ; под общ. ред. А. В. Кревецкого ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2023. – 272 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=714624 (дата обращения: 31.07.2024). – ISBN 978-5-8158-2358-7. – Текст : электронный.</p>	<p>1. Искусственный интеллект, аналитика и новые технологии / пер. с англ. . – Москва : Альпина Паблишер, 2022. – 200 с. – (Harvard Business Review: 10 лучших статей). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=707465 (дата обращения: 03.07.2024). – ISBN 978-5-9614-4791-0 (рус.). – ISBN 978-5-9614-5626-4 (серия). – ISBN 978-1-6336-9684-6 (англ.). – Текст : электронный.</p> <p>2. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 228 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/379988 (дата обращения: 31.07.2024). — ISBN 978-5-507-47478-3. — Текст : электронный.</p> <p>3. Сурова, Н. Ю. Искусственный интеллект : монография / Н. Ю. Сурова, М. Е. Косов. – Москва : Юнити-Дана, 2021. – 408 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=690578 (дата обращения: 03.07.2024). – ISBN 978-5-238-03513-0. – Текст : электронный.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
<p>Микропроцессорные системы управления и их программирование</p>	<p>1. Сажин, Р. А. Программирование задач автоматического управления объектами на различных алгоритмических языках : учебное пособие / Р. А. Сажин. — Пермь : ПНИПУ, 2020. — 224 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/239771 (дата обращения: 12.07.2024). — ISBN 978-5-398-02316-9. — Текст : электронный.</p> <p>2. Программирование контроллеров для АСУ и мехатронных систем : учебное пособие / И. А. Елизаров, П. В. Балабанов, В. Н. Назаров [и др.]. — Тамбов : ТГТУ, 2022. — 80 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355187 (дата обращения: 12.07.2024). — ISBN 978-5-8265-2501-2. — Текст : электронный.</p> <p>3. Гуляев, А. В. Программирование логических контроллеров в среде CoDeSys для автоматизированных систем управления : учебное пособие / А. В. Гуляев, Е. Е. Тен, Д. С. Фокин. — Хабаровск : ДВГУПС, 2022. — 64 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/339551 (дата обращения: 31.07.2024). — Текст : электронный.</p>	<p>1. Маслов, А. А. Исследование систем автоматического регулирования на базе технических и программных средств автоматизации "ОВЕН". Лабораторный практикум : учебное пособие / А. А. Маслов, А. В. Кайченков. — Мурманск : МГТУ, 2015. — 172 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142618 (дата обращения: 12.07.2024). — ISBN 978-5-86185-850-2. — Текст : электронный.</p> <p>2. Косырев, К. А. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Методы программирования систем промышленной автоматизации. ПЛК ОВЕН: Лабораторный практикум : учебное пособие / К. А. Косырев, А. В. Руденко. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2021. — 208 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/284360 (дата обращения: 12.07.2024). — ISBN 978-5-7262-2765-8. — Текст : электронный.</p>
<p>Системы реального времени</p>	<p>1. Дреус, Ю. Г. Технические и программные средства систем реального времени : учебник / Ю. Г. Дреус. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 337 с. — Режим доступа: по подписке. — URL:</p>	<p>1. Гриценко, Ю. Б. Системы реального времени : учебное пособие / Ю. Б. Гриценко. — Томск : ТУСУР, 2017. — 253 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481015 (дата обращения: 03.07.2024). — Текст : электронный.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712956 (дата обращения: 03.07.2024). – ISBN 978-5-00101-917-6. – Текст : электронный.</p> <p>2. Луканов, А. С. Системы реального времени : учебное пособие / А. С. Луканов. — Самара : Самарский университет, 2020. — 156 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/189009 (дата обращения: 31.07.2024). — ISBN 978-5-7883-1522-5. — Текст : электронный.</p>	<p>2. Ширяев, М. В. Вычислительные системы реального времени : учебное пособие / М. В. Ширяев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 67 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/405239 (дата обращения: 31.07.2024). — ISBN 978-5-7339-2124-2. — Текст : электронный.</p>
<p>Интегрированные системы проектирования и управления</p>	<p>1. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA : учебное пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков, С. А. Хохрин [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213209 (дата обращения: 31.07.2024). — ISBN 978-5-8114-3265-3. — Текст : электронный.</p> <p>2. Шифрин, Б. М. Основы интегрированных систем проектирования и управления : учебное пособие / Б. М. Шифрин, В. А. Соколова, Н. В. Меламед. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2019. — 56 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133740 (дата обращения: 31.07.2024). — ISBN 978-5-9239-1142-8. — Текст : электронный.</p> <p>3. Волкова, В. Н. Системный анализ информационных комплексов : учебное пособие / В. Н. Волкова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020.</p>	<p>1. Интегрированные системы проектирования и управления : SCADA-системы : учебное пособие / И. А. Елизаров, А. А. Третьяков, А. Н. Пчелинцев [и др.] ; Тамбовский государственный технический университет. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. — 160 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444643 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-8265-1469-6. — Текст : электронный.</p> <p>2. Интегрированные системы проектирования и управления: Практикум : учебное пособие. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 68 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163903 (дата обращения: 03.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>3. Герасимов, А. В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / А. В. Герасимов ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. — 123 с. — Режим</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>— 336 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. - Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/143131 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-8114-5601-7. — Текст : электронный.</p>	<p>доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500884 (дата обращения: 03.07.2024). – ISBN 978-5-7882-1987-5. – Текст : электронный. 4. Тяжев, А. И. Интегрированные системы автоматизированного управления : учебное пособие / А. И. Тяжев. — Самара : ПГУТИ, 2021. — 59 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/301208 (дата обращения: 31.07.2024). — Текст : электронный.</p>

Таблица 5 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
<p>Элементы и устройства систем управления технологическими процессами</p>		<p>1. Системы автоматизации и управления : методические указания : методическое пособие / сост. А. В. Чупаев, А. Ю. Шарифуллина, А. Г. Шпагонова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 84 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700081 (дата обращения: 01.08.2024). – Текст : электронный. 2. Пищухина, Т. А. Элементы технических систем управления : учебно-методическое пособие / Т. А. Пищухина. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 136 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159970 (дата обращения: 01.08.2024). — ISBN 978-5-7410-2397-6. — Текст : электронный.</p>
<p>Теория управления</p>	<p>«Автоматизация. Современные технологии», «Мехатроника, автоматика и робототехника»</p>	<p>1. Семенов, А. М. Основы теории управления : учебно-методическое пособие / А. М. Семенов, В. В. Паничев. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 178 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. —</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110688 (дата обращения: 01.08.2024). — ISBN 978-5-7410-1842-2. — Текст : электронный</p> <p>2. Теория управления. Логистика : учебно-методическое пособие / Ю. Г. Жеглова, С. В. Григорьева, К. В. Постнов, Т. А. Федосеева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2022. — 36 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/342581 (дата обращения: 01.08.2024). — ISBN 978-5-7264-3124-6. — Текст : электронный.</p> <p>3. Пищухина, Т. А. Теория автоматического управления: учебно-методическое пособие / Т. А. Пищухина; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2016. – Часть 1. – 94 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481786 (дата обращения: 05.06.2024). – ISBN 978-5-7410-1727-2. – Текст: электронный.</p> <p>4. Лубенцов, В. Ф. Теория автоматического управления: учебно-методическое пособие / В. Ф. Лубенцов, Е. В. Лубенцова; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. – 143 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457414 (дата обращения: 05.06.2024). – Текст : электронный.</p>
Программирование на языке C++		<p>1. Основы программирования на языке C++ : учебное пособие / А. И. Давыдов, Е. С. Калинина, И. Л. Саля, С. А. Ступаков. — Омск : ОмГУПС, 2022. — 86 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/264491 (дата обращения: 01.08.2024). — ISBN 978-5-949-41295-4. — Текст : электронный.</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>2. Ненашев, В. А. Языки программирования в моделировании и обработке информации. С++ : учебно-методическое пособие / В. А. Ненашев, Е. К. Григорьев. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. — 107 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/263957 (дата обращения: 01.08.2024). — Текст : электронный.</p> <p>3. Карпенко, С. Н. Основы объектно-ориентированного программирования на языке С++ : учебно-методическое пособие / С. Н. Карпенко. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2018. — 104 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/144808 (дата обращения: 01.08.2024). — Текст : электронный.</p> <p>4. С++ как программное средство математических расчетов. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / составители Т. Е. Мамонова, О. М. Руденко. — Томск : ТПУ, 2019. — 134 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/246173 (дата обращения: 01.08.2024). — ISBN 978-5-4387-0920-6. — Текст : электронный.</p>
Метрологическое обеспечение промышленных систем и объектов	«Измерительная техника», «Автоматизированные технологии и производства», «Автоматизация. Современные технологии», «Мехатроника, автоматика и робототехника»	<p>1. Мустафаев, Г. А. Метрологический анализ : учебно-методическое пособие / Г. А. Мустафаев, А. Ю. Аникеев ; составители Г. А. Мустафаев, А. Ю. Аникеев. — Владикавказ : Горский ГАУ, 2021. — 112 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/258719 (дата обращения: 06.06.2024). — Текст : электронный.</p> <p>2. Шилин, А. Н. Основы теории точности измерительных систем : учебно-методическое пособие / А. Н. Шилин, В. Е. Аввакумов, С. В. Макартичан. — Волгоград : ВолгГТУ, 2020. — 176 с. — Режим</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157228 (дата обращения: 06.06.2024). — ISBN 978-5-9948-3673-6. — Текст : электронный.</p> <p>3. Мустафаев, Г. А. Методы и средства метрологического обеспечения : учебно-методическое пособие / Г. А. Мустафаев, А. Ю. Анিকেев ; составители Г. А. Мустафаев, А. Ю. Анিকেев. — Владикавказ : Горский ГАУ, 2021. — 88 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/258716 (дата обращения: 06.06.2024). — Текст : электронный.</p>
Стандартизация и качество программного обеспечения		<p>1. Симагина, С. Г. Методические рекомендации для подготовки к практическому занятию № 1 по дисциплине «Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения» : учебно-методическое пособие / С. Г. Симагина, О. Н. Черных. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 26 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/411854 (дата обращения: 02.08.2024). — Текст : электронный.</p> <p>2. Симагина, С. Г. Методические рекомендации для подготовки к практическому занятию № 2 по дисциплине «Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения» : учебно-методическое пособие / С. Г. Симагина, О. Н. Черных. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 28 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/411857 (дата обращения: 02.08.2024). — Текст : электронный.</p> <p>3. Симагина, С. Г. Методические рекомендации для подготовки к практическому занятию № 3 по дисциплине «Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения» : учебно-методическое пособие / С. Г. Симагина, О. Н. Черных.</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>ных. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 27 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/411860 (дата обращения: 02.08.2024). — Текст : электронный.</p> <p>4. Симагина, С. Г. Методические рекомендации для подготовки к практическому занятию № 4 по дисциплине «Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения» : учебно-методическое пособие / С. Г. Симагина, О. Н. Черных. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 24 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/411863 (дата обращения: 02.08.2024). — Текст : электронный.</p> <p>5. Симагина, С. Г. Методические рекомендации для подготовки к практическому занятию № 5 по дисциплине «Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения» : учебно-методическое пособие / С. Г. Симагина, О. Н. Черных. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 26 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/411866 (дата обращения: 02.08.2024). — Текст : электронный.</p> <p>6. Говоров, П. М. Расчет показателей надежности при оценке качества программного обеспечения : учебно-методическое пособие / П. М. Говоров ; составитель П. М. Говоров. — Москва : МГУПП, 2022. — 20 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/277127 (дата обращения: 02.08.2024). — ISBN 978-5-9920-0393-2. — Текст : электронный.</p> <p>7. "ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>программных продуктов" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 29.05.2015 N 464-ст) (в действующей редакции). - Режим доступа: для авториз. пользователей из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.</p>
<p>Моделирование промышленных систем и объектов</p>	<p>«Автоматизация. Современные технологии», «Автоматизированные технологии и производства», «Мехатроника, автоматика и робототехника»</p>	<p>1. Горина, Л. Н. Основы проектной деятельности : учебно-методическое пособие / Л. Н. Горина, С. М. Бобровский. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 140 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/316865 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-8259-1288-2. — Текст : электронный.</p> <p>2. Симаков, А. Л. Разработка систем автоматического управления : учебно-методическое пособие / А. Л. Симаков, С. В. Кузнецова. — Ковров : КГТА имени В. А. Дегтярева, 2022. — 68 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/309293 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-86151-717-1. — Текст : электронный.</p>
<p>Системы искусственного интеллекта</p>		<p>1. Мещерина, Е. В. Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / Е. В. Мещерина. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 96 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160008 (дата обращения: 02.08.2024). — ISBN 978-5-7410-2315-0. — Текст : электронный.</p> <p>2. Околелов, О. П. Искусственный интеллект в образовании : методическое пособие / О. П. Околелов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 82 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598849 (дата обращения: 30.07.2024). – ISBN 978-5-4499-0570-3. – DOI 10.23681/598849. – Текст : электронный.</p> <p>3. Газанова, Н. Ш. Методы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / Н. Ш. Газанова, С. Н. Никольский. —</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		<p>Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 102 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/368756 (дата обращения: 02.08.2024). — ISBN 978-5-7339-1805-1. — Текст : электронный.</p>
<p>Микропроцессорные системы управления и их программирование</p>		<p>1. Лютов, А. Г. Программирование микропроцессорных систем : методические рекомендации / А. Г. Лютов, В. Т. Лузинский, М. Б. Новоженин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 33 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/382403 (дата обращения: 02.08.2024). — Текст : электронный.</p> <p>2. Циркин, В. С. Проектирование и программирование микропроцессорных систем : учебно-методическое пособие / В. С. Циркин. — Омск : ОмГУПС, 2021 — Часть 1 — 2021. — 34 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/190279 (дата обращения: 02.08.2024). — Текст : электронный.</p> <p>3. Сушков, С. А. Программирование микропроцессорных информационно-управляющих систем на языке СИ : учебно-методическое пособие / С. А. Сушков. — Омск : ОмГУПС, 2020. — 37 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165703 (дата обращения: 02.08.2024). — Текст : электронный.</p>
<p>Системы реального времени</p>	<p>«Автоматизация. Современные технологии», «Автоматизированные технологии и производства»</p>	<p>1. Устич, В. И. Системы реального времени: учеб.-метод. пособие по выполнению лаб. работ для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подгот. 09.03.01 - Информатика и вычисл. техника / В. И. Устич ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2018. - 54, [2] с. - Текст : непосредственный.</p> <p>2. Устич, В. И. Проектирование SCADA - систем : учеб.-метод. пособие по выполнению лаб. работ по дисциплине "Системы реального времени" для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подгот. 09.03.01 – Информатика и вычисл. техника /</p>

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
		В. И. Устич ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2019. - 112, [2] с. - Текст : непосредственный.
Интегрированные системы проектирования и управления	«Автоматизация. Современные технологии», «Автоматизированные технологии и производства», «Мехатроника, автоматика и робототехника»	<p>1. Скляр, А. Я. Практические работы по дисциплине «Проектирование систем управления данными» : методические указания / А. Я. Скляр, А. А. Парамонов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 17 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/368951 (дата обращения: 07.06.2024). — Текст : электронный.</p> <p>2. Балакина, Е. П. Информационное обеспечение систем управления. Методические указания к курсовому проектированию : учебно-методическое пособие / Е. П. Балакина, М. А. Васильева, К. М. Филипченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : РУТ (МИИТ), 2023. — 102 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/367544 (дата обращения: 07.06.2024). — Текст : электронный.</p>

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ МОДУЛЯ

Информационные технологии

В ходе освоения дисциплин модуля, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

Электронные образовательные ресурсы:

Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://stepik.org>

Образовательная платформа - <https://openedu.ru/>

Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).

1. Элементы и устройства систем управления технологическими процессами

- ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru/>

2. Теория управления

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru/>

- ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

3. Программирование на языке C++

- ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru/>

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

4. Метрологическое обеспечение промышленных систем и объектов

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru/>

- ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

5. Стандартизация и качество программного обеспечения

- База данных «Стандарты и регламенты» Росстандарта

www.gost.ru/portal/gost/home/standarts

- Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» <https://uisrussia.msu.ru/>

- Справочная правовая система «Консультант Плюс» www.consultant.ru

6. Моделирование промышленных систем и объектов

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru/>

- ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

7. Системы искусственного интеллекта

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru/>

- ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

8. Микропроцессорные системы управления и их программирование

- Современная электроника и технологии автоматизации <http://www.cta.ru/>

- Портал «Мир компьютерной автоматизации» <http://www.mka.ru/>.

- Программирование ОВЕН ПЛК в среде CoDeSys. Ознакомительный учебный курс <https://www.studmed.ru/>

- Программирование ПЛК в CoDeSys. <https://docs.yandex.ru/docs/>

- Сайт разработчика и изготовителя ОВЕН, <http://owen.ru/>

9. Системы реального времени

- Журнал Современные технологии автоматизации (<http://www.cta.ru/>);

- Журнал Автоматизация в промышленности (<http://www.avtprom.ru/>);

- Портал «Мир компьютерной автоматизации» (<http://www.mka.ru/>)

10. Интегрированные системы проектирования и управления

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru/>

- ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

Предэкзаменационные консультации проводится в аудиториях в соответствии с графиком консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении модуля используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения размещен на официальном сайте университета в информационно - телекоммуникационной сети Интернет.

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплин модуля (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе модуля (утверждается отдельно).

Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа модуля «Профессиональный модуль» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Промышленная информатика и системы управления».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры цифровых систем и автоматике (протокол № 7 от 20.03.2024)

И.о. заведующего кафедрой



В.И. Устич

Директор института



А.Б. Тристанов