

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1162551	Техническое состояние и надежность автоматизированных систем управления

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Системный инжиниринг и цифровое проектирование	Код ОП 1. 07-29.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Автоматизация технологических процессов и производств; 2. Инженерные науки	Код направления и уровня подготовки 1. 15.03.04; 2. 07-29.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Близник Михаил Германович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	электронного машиностроения

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Техническое состояние и надежность автоматизированных систем управления

1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» включает знания о принципах построения, составе, назначении, характеристиках и особенностях применения технических средств и систем с точки зрения надежности, умения проводить анализ и синтез технических (технологических) автоматизированных систем с заданным уровнем надежности и их диагностировании.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Диагностика и надежность автоматизированных систем	3
2	SCADA- системы	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Теория автоматического управления 2. Средства автоматизации и управления 3. Системы автоматизированного управления машинами и объектами
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
SCADA- системы	ПК-17 - Способен проводить измерения физических величин, техническую диагностику и контроль	3-2 - Привести примеры подходов к проведению технической диагностики и контроля технического состояния машин,

	<p>технического состояния машин, элементов и приводов автоматизированных систем управления с последующей разработкой решений по устранению выявленных проблем с использованием современных информационных систем и программных продуктов</p>	<p>элементов и приводов автоматизированных систем управления</p> <p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых продуктов и технологий, позволяющих отслеживать техническое состояние компонентов автоматизированных систем управления</p> <p>У-2 - В зависимости от поставленной задачи выбирать способы и инструменты проведения технической диагностики и контроля технического состояния машин, элементов и приводов автоматизированных систем управления</p> <p>У-3 - Анализировать результаты технической диагностики и контроля технического состояния компонентов автоматизированных систем управления, в том числе с использованием цифровых продуктов и технологий</p> <p>П-2 - Предлагать рекомендации по устранению проблем на основе анализа результатов технической диагностики и контроля технического состояния компонентов автоматизированных систем управления</p>
	<p>ПК-22 - Способен осуществлять контроль режимов и параметров производственных процессов, проводить оценку эффективности эксплуатации с использованием автоматизированных систем управления производством</p>	<p>З-1 - Перечислить методы контроля режимов и параметров производственных процессов</p> <p>З-4 - Привести примеры современных диагностических систем и средств контроля параметров систем автоматизированного управления</p> <p>У-1 - Обоснованно выбирать методы контроля режимов и параметров производственных процессов, в том числе с использованием современных диагностических систем и средств</p> <p>П-3 - Давать оценку эффективности системы на основе результатов контроля режимов и параметров производственных процессов</p>
<p>Диагностика и надежность автоматизирован</p>	<p>ПК-14 - Способен выявлять причины производственных потерь, дефектов,</p>	<p>З-3 - Перечислить параметры оборудования и продукции, позволяющие сделать вывод о наличии потерь, дефектов и неисправностей</p>

<p>ных систем</p>	<p>неисправностей и иных негативных факторов в основном технологическом процессе производства, и предлагать пути их устранения за счет рационализации систем автоматизированного управления</p>	<p>У-2 - Устанавливать зависимость между параметрами оборудования и продукции и возможными причинами производственных потерь, дефектов или неисправностей в основном технологическом процессе производства</p> <p>П-1 - Предложить обоснованные технические решения по рационализации систем автоматизированного управления, направленные на снижение производственных потерь, дефектов, неисправностей и иных негативных факторов в основном технологическом процессе производства на основе анализа их причин</p>
	<p>ПК-17 - Способен проводить измерения физических величин, техническую диагностику и контроль технического состояния машин, элементов и приводов автоматизированных систем управления с последующей разработкой решений по устранению выявленных проблем с использованием современных информационных систем и программных продуктов</p>	<p>З-1 - Характеризовать методы и инструменты измерения физических величин</p> <p>З-2 - Привести примеры подходов к проведению технической диагностики и контроля технического состояния машин, элементов и приводов автоматизированных систем управления</p> <p>З-4 - Сделать обзор инструментов технической диагностики и контроля технического состояния машин, элементов и приводов автоматизированных систем управления</p> <p>У-1 - Выбирать методы и инструменты измерения физических величин и интерпретировать полученные результаты</p> <p>У-4 - Выявлять проблемы в процессе измерения физических величин, технической диагностики и контроля технического состояния машин, элементов и приводов автоматизированных систем управления</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт проведения измерений физических величин</p> <p>П-3 - Оформлять отчеты о проведении измерений физических величин, технической диагностики и контроля технического состояния машин, элементов и приводов автоматизированных систем управления</p>

		<p>П-4 - По заданию осуществлять наладку, эксплуатацию и оценку надежности машин, элементов и приводов автоматизированных систем управления</p>
	<p>ПК-22 - Способен осуществлять контроль режимов и параметров производственных процессов, проводить оценку эффективности эксплуатации с использованием автоматизированных систем управления производством</p>	<p>З-1 - Перечислить методы контроля режимов и параметров производственных процессов</p> <p>З-2 - Характеризовать критерии оценки эффективности и надежности эксплуатации систем автоматизированного управления</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных неисправностей систем автоматизированного управления производством и средств автоматизации</p> <p>З-4 - Привести примеры современных диагностических систем и средств контроля параметров систем автоматизированного управления</p> <p>У-1 - Обоснованно выбирать методы контроля режимов и параметров производственных процессов, в том числе с использованием современных диагностических систем и средств</p> <p>У-2 - Идентифицировать основные неисправности систем автоматизированного управления производством и средств автоматизации, основываясь на результатах контроля и диагностики</p> <p>У-3 - Формулировать критерии оценки эффективности и надежности эксплуатации системы автоматизированного управления объектами при решении поставленной задачи</p> <p>П-1 - По заданию разрабатывать рекомендации по повышению эффективности и надежности эксплуатации системы автоматизированного управления производством</p> <p>П-2 - Сделать вывод о неисправностях систем автоматизированного управления производством и средств автоматизации, основываясь на результатах контроля и диагностики</p>

		П-3 - Давать оценку эффективности системы на основе результатов контроля режимов и параметров производственных процессов
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Диагностика и надежность
автоматизированных систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Близник Михаил Германович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	электронного машиностроения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа
«Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Близник Михаил Германович, Старший преподаватель, электронного машиностроения

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Надежность систем и программного обеспечения.	<p>Проблемы диагностики и надежности автоматизированных систем и их значение для современных мехатронных и робототехнических, автоматизированных технических систем. Основные положения, определения и понятия: надежность, работоспособность, исправность, неисправность, отказ. Виды отказов: полные и неполные, параметрические и отказы функционирования, внезапные и постепенные, конструктивные, технологические и эксплуатационные.</p> <p>Основные свойства и показатели надежности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Безотказность: определение, показатели (вероятность безотказной работы, средняя наработка на отказ, интенсивность отказов, параметр потока отказов). Долговечность: определение, показатели (технический ресурс, средний ресурс, □ - процентный ресурс, назначенный ресурс, срок службы). Ремонтпригодность: определение, показатели (вероятность восстановления в заданное время, среднее время восстановления). Сохраняемость: определение, показатели (□ - процентное время сохраняемости, средний срок сохраняемости). Комплексные показатели надежности автоматизированных систем.</p>
2	Факторы надежности автоматизированных систем	Качество, эффективность и надежность автоматизированных систем. Основные виды и причины отказов

		автоматизированных систем. Особенности диагностики и расчетов надежности программного обеспечения Обзор основных факторов, определяющих надежность автоматизированных систем. Влияние структуры системы управления на ее надежность. Влияние условий эксплуатации системы управления на ее надежность. Влияние климатических факторов на надежность автоматизированных систем. Влияние программного обеспечения на надежность автоматизированных систем. Влияние человека-оператора на надежность автоматизированных систем.
3	Математическая теория надежности автоматизированных систем	Случайные события, случайные величины. Основные характеристики случайных величин (математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, асимметрия, эксцесс, квантиль и др.) и их распределений (плотность распределения, условная плотность распределения, интегральная функция распределения). Основные законы распределения случайных величин (нормальное распределение, логарифмически-нормальное, усеченное нормальное распределение, распределение Пуассона, экспоненциальное, гамма-распределение, распределение Вейбулла и др.), используемые для описания времени безотказной работы и времени восстановления технических объектов: общая характеристика закона, основные параметры, область применения, примеры использования. Идентификация закона распределения времени безотказной работы (по критериям Пирсона, Колмогорова-Смирнова и т.д.). Вероятностные методы оценки показателей надежности автоматизированных систем. Вывод общей формулы для оценки надежности технических объектов. Основные модели безотказной работы автоматизированных систем. Основные модели восстанавливаемости автоматизированных систем. Прогнозирование надежности систем.
4	Моделирование систем и процессов с позиций обеспечения надежности, математические методы обработки статистических данных.	Моделирование автоматизированных систем. Метод Монте-Карло: суть метода, генераторы случайных чисел, особенности применения метода для оценки надежности автоматизированных систем. Корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализ. Аппарат случайных функций. Современное программное обеспечение для моделирования и прогнозирования надежности автоматизированных систем (MS Excel, Mathcad, Statgraphics, Statistica и др.).
5	Внезапные и постепенные отказы, особенности определения. Совместное действие внезапных и постепенных отказов	Надежность при внезапных отказах автоматизированных систем: случайность внезапных отказов и их физическая природа, особенности экспоненциального закона для описания безотказности объектов при внезапных отказах, безотказность и долговечность объектов при внезапных отказах. Надежность при постепенных отказах автоматизированных систем: основные причины постепенных отказов, особенности нормального распределения для описания безотказности объектов при постепенных отказах, безотказность и долговечность объектов при постепенных отказах. Совместное действие внезапных и постепенных отказов. Выбор критериев отказов и предельных состояний.

6	Структурная надёжность систем. Резервирование элементов и систем.	Структурная надёжность системы управления. Оценка надёжности систем с различными видами соединений элементов: последовательное соединение элементов, параллельное соединение элементов системы. Понятие резервирования, кратность резервирования, основные формулы для расчета надёжности систем с различными вариантами резервирования элементов (постоянное резервирование, резервирование замещением). Сравнение эффективности различных способов резервирования.
7	Диагностика и обеспечение надёжности автоматизированных систем	Значения и виды диагностических испытаний на надёжность. Определительные испытания. Контрольные испытания и методы их проведения. Ускоренные испытания автоматизированных систем на надёжность. Задачи, возникающие при испытаниях на надёжность. Программно-целевой метод обеспечения надёжности. Обеспечение надёжности проектируемых автоматизированных систем. Обеспечение надёжности при производстве систем. Эксплуатационная надёжность автоматизированных систем. Надёжность программного обеспечения автоматизированных систем. Системы с компенсацией ошибок человека-оператора и последствий отказов автоматизированных систем.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-14 - Способен выявлять причины производственных потерь, дефектов, неисправностей и иных негативных факторов в основном технологическом процессе производства, и предлагать пути их устранения за счет рационализации систем автоматизированного управления	У-2 - Устанавливать зависимость между параметрами оборудования и продукцией и возможными причинами производственных потерь, дефектов или неисправностей в основном технологическом процессе производства

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Диагностика и надежность автоматизированных систем

Электронные ресурсы (издания)

1. Алчинов, В. И.; Надежность технических систем военного назначения : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564245> (Электронное издание)
2. Чепегин, И. В.; Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500621> (Электронное издание)
3. Белинская, И. В.; Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Санкт-Петербург; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480390> (Электронное издание)
4. Гуськов, А. В.; Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574734> (Электронное издание)
5. Ефремов, И. В.; Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259179> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Лисунов, Е. А.; Практикум по надежности технических систем : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия".; Лань, Санкт-Петербург; 2015 (1 экз.)
2. Малафеев, С. И.; Надежность технических систем. Примеры и задачи : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 200100 -"Приборостроение" и специальности 200103 -"Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы".; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2012 (6 экз.)
3. Шишмарев, В. Ю.; Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; Академия, Москва; 2007 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1) eLibrary <http://elibrary.ru/>
- 2) Scopus <http://www.scopus.com/>
- 3) Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
- 4) EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>
- 5) ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru/>
- 6) Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/ook.com/>
- 8) Открытая база ГОСТов <http://standartgost.ru/>
- 9) Государственная публичная научно-техническая библиотека <http://www.gpntb.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) Поисковая система Google <https://www.google.com/>
- 2) Поисковая система Yandex <https://yandex.ru/>
- 3) Федеральные образовательные ресурсы http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.1

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Диагностика и надежность автоматизированных систем

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		санитарными правилами и нормами	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
SCADA- системы**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Близник Михаил Германович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	электронного машиностроения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа «Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Близник Михаил Германович, Старший преподаватель, электронного машиностроения

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	Основные понятия интегрированной системы (ИС), функции и структуры ИС, взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством. Роль и место SCADA-систем в информационном пространстве предприятия Автоматизированные системы управления (АСУ). Уровни АСУ. ERP-системы: назначение, функции, примеры реализации. MES-системы: назначение, функции, примеры реализации
2	Системы мониторинга, контроля, диспетчеризации, документирования и управления сложными системами	Структура и состав АСУТП и SCADA-систем. Особенности процесса управления в SCADA. SCADA-системы, их функции и использование для проектирования автоматизированных систем управления, мониторинга, диспетчеризации, документирования, контроля и управления сложными производственными процессами и системами.
3	Архитектура и организация SCADA-системы. Алгоритмы и языки программирования. Базы данных	Программное обеспечение АСУТП. Технология OPC, Понятие OPC-сервера и OPC- Спецификации OPC клиента. Универсальное программное обеспечение АСУТП. Стандарт IEC 61133-3 Языки программирования МЭК 61131. Алармы (тревоги) и тренды в SCADA системах События Алгоритмы. База данных SCADA-системы Структура базы данных. Блоки и цепочки блоков
4	Организация взаимодействия программно-аппаратных компонентов системы.	Организация связи с аппаратными средствами Связь SCADA-систем с устройствами ввода/вывода. Организация взаимодействия с контроллерами. Драйверы ввода/вывода

		Типы модулей ввода/вывода. Коммуникационные модули. Особенности ввода аналоговых сигналов в контроллер.
5	Проектирование систем, создание интерфейсов АРМ, базы данных технологического процесса.	Проектирование базы данных технологического процесса. Автоматизированное рабочее место. Формы представления и компоновки информации на экранах АРМ. Требования к разработке АРМ Методы проектирования операторского интерфейса SCADA-систем. Графический интерфейс.
6	Выбор систем SCADA-систем. Основные тренды применения и развития, Распределенные системы	Применение SCADA-систем. Критерии выбора SCADA-систем Распределенные АСУ ТП Международные стандарты распределенных АСУ ТП. Тенденции и перспективы развития SCADA –систем.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология анализа образовательных задач	ПК-22 - Способен осуществлять контроль режимов и параметров производственных процессов, проводить оценку эффективности эксплуатации с использованием автоматизированных систем управления производством	3-4 - Привести примеры современных диагностических систем и средств контроля параметров систем автоматизированного управления

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

SCADA- системы

Электронные ресурсы (издания)

1. Кангин, В. В.; Разработка SCADA-систем : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564221> (Электронное издание)
2. Герасимов, А. В.; Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427985> (Электронное издание)
3. ; Интегрированные системы проектирования и управления: SCADA-системы : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2015;

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444643> (Электронное издание)

4. Пономарев, И. Э.; Исследование способов регулирования влажности с построением информационной SCADA-системы : студенческая научная работа.; б.и., Белгород; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618618> (Электронное издание)

5. Герасимов, А. В.; SCADA система Trace Mode 6 : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258767> (Электронное издание)

6. Схиртладзе, А. Г.; Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий : учебник.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469047> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Соломенцев, Ю. М., Косов, М. Г., Протопопов, С. П., Соломенцев, Ю. М., Схиртладзе, А. Г., Султан-Заде, Н. М.; Теория автоматического управления : Учебник для вузов машиностр. специальностям вузов.; Высшая школа, Москва; 2000 (23 экз.)

2. Нестеров, А. Л.; Проектирование АСУТП : метод. пособие. Кн. 2. ; ДЕАН, Санкт-Петербург; 2009 (1 экз.)

3. Кангин, В. В., Козлов, В. Н.; Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 150400 - "Технол. машины и оборудование".; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (3 экз.)

4. Кангин, В. В.; Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств".; ТНТ, Старый Оскол; 2013 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1) eLibrary <http://elibrary.ru/>

2) Scopus <http://www.scopus.com/>

3) Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

4) EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>

5) ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru/>

6) Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/ook.com/>

8) Открытая база ГОСТов <http://standartgost.ru/>

9) Государственная публичная научно-техническая библиотека <http://www.gpntb.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) Поисковая система Google <https://www.google.com/>
- 2) Поисковая система Yandex <https://yandex.ru/>
- 3) Федеральные образовательные ресурсы http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.1

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

SCADA- системы

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES